

القانون المسعودي



مكتبة
أبي الحسن علي محمد بن أحمد البغدادي
الكتاب سنة ١٢٤٥ هـ

تتميمه رحمه الله
محمد كاظم مرتضى ابن البغدادي

الجلد الاول

مستوفى
مؤرخ كبرى
عالم مطبوعات
دار الكتب العلمية
بيروت - لبنان

القائون المسعودي

تأليف
أبي الريحان محمد بن أحمد البيروني
المتوفى سنة ٤٤٠ هـ

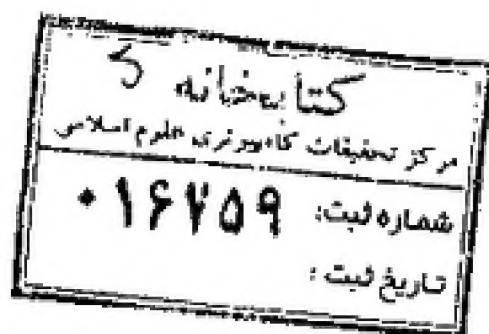
قدم له مفضلة وصنعة
عبد الكريم سامي الجندني

Shiabooks.net

الجزء الأول



مسنورات
محمد علي بيضون
لشركاء الشريعة والجماعة
دار الكتب العلمية
بيروت - لبنان



جميع الحقوق محفوظة

Copyright ©
All rights reserved
Tous droits réservés

جميع حقوق الملكية الادبية والفنية محفوظة
لدار الكتب العلمية بيروت - لبنان
ويحظر طبع او تصوير او ترجمة او إعادة
تنفيذ الكتاب كاملاً أو مجزأً أو تسجيله على
أشرطة كاسيت أو إدخاله على الكمبيوتر أو
برمجته على أسطوانات ضوئية إلا بموافقة
الناشر خطياً.

Exclusive Rights by

Dar Al-Kutub Al-Ilmiyah Beirut - Lebanon

No part of this publication may be
translated, reproduced, distributed in any
form or by any means, or stored in a data
base or retrieval system, without the
prior written permission of the publisher.

Droits Exclusifs à

Dar Al-Kutub Al-Ilmiyah Beyrouth - Liban

Il est interdit à toute personne individuelle
ou morale d'éditer, de traduire, de
photocopier, d'enregistrer sur cassette,
disquette, C.D, ordinateur toute
production écrite, entière ou partielle,
sans l'autorisation signée de l'éditeur.

الطبعة الأولى

١٤٢٢ هـ - ٢٠٠٢ م

دار الكتب العلمية

بيروت - لبنان

رسل الطرود: شارع البشري، بقية ملكاوت
هاتف وفاكس: ٣٦٦٣٩٨ - ٣٦٦٣٩٩ (٩١١ ١)
صندوق بريد: ٩١٢١ - ١١ بيروت - لبنان

Dar Al-Kutub Al-Ilmiyah

Beirut - Lebanon

Ramel Al-Zarif, Bostory St., Makarim Bldg., 1st Floor
Tel. & Fax: 00 (961 1) 37.85.42 - 36.61.35 - 36.43.98
P.O.Box: 11 - 9424 Beirut - Lebanon

Dar Al-Kutub Al-Ilmiyah

Beyrouth - Liban

Ramel Al-Zarif, Rue Bostory, Imme. Makarim, 1ère Étage
Tel. & Fax: 00 (961 1) 37.85.42 - 36.61.35 - 36.43.98
B.P.: 11 - 9424 Beyrouth - Liban

ISBN 2-7451-3305-5



9 782745 133053

<http://www.al-ilmiyah.com/>

e-mail: sales@al-ilmiyah.com
info@al-ilmiyah.com
baydoun@al-ilmiyah.com

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تقديم (*)

من الأهمية بمكان عظيم أن نكون فكرة واضحة عن ثقافة كل مفكر، قبل أن نتحدث عن فكره وفلسفته وأن نحيط بمصادر علمه وثقافته لنقف على مدى استيعابه لتراث أسلافه ومعاصريه، ولنقف على مدى تجديده لهذا التراث وإضافته إليه، ولا أحسب أن البيروني العظيم، مهما بلغت عظمته ليمنعنا من البحث في مصادر فكره وعلمه، بل لا أحسب أن البيروني نفسه كان ليرضى منا نحن دارسيه أن نقف عند كتبه وحدها وقفنا أمام فيض إلهي كما يقول أهل التصوف، فهو بداية نفسه وهو خاتم الرياضيين الفلكيين العرب.

وقبل أن نخوض في تراث البيروني العلمي والرياضي ينبغي لنا أن نزيح الستار عن الدور الكبير الذي أسدته العناية الإلهية للحضارة الإسلامية، فتجد

(*) مصادر ومراجع التقديم وترجمة أبي الريحان البيروني:

- ١ - الأعلام للزركلي ٢١٤/٥.
- ٢ - معجم الأدباء لياقوت الحموي ١٢٢/٥ - ١٣٠.
- ٣ - كشف الظنون لحاجي خليفة ٦٥/٦ - ٦٦.
- ٤ - حكماء الإسلام ص ٧٢.
- ٥ - بنية الوعاة ص ٢٠.
- ٦ - إرشاد الأريب ٣٠٨/٦.
- ٧ - تاريخ مختصر الدول ص ٣٢٤.
- ٨ - الذريعة ١/٥٠٧، ٢/٢٠، ٢٦.
- ٩ - دائرة المعارف الإسلامية ٣/٩ - ٨.
- ١٠ - تراث الإنسانية ٣/١٥٤ - ١٦٩: استخراج الأوتار في الدائرة للبيروني، بقلم الأستاذ أحمد سعيد الدمرداش.
- ١١ - تراث الإنسانية ٣/٤٠٥ - ٤٢٠: القانون المسعودي للبيروني، بقلم الدكتور إمام إبراهيم أحمد.
- ١٢ - تراث الإنسانية ٥/١٢٦ - ١٣٩: تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة لأبي الريحان البيروني، بقلم الدكتور أحمد محمود السادتي.

جورج سارتون أكبر مؤرخ لتاريخ العلم في العصر الحديث يقول في كتابه العظيم «مقدمة لتاريخ العلم»: عندما أمسى الغرب مستعداً استعداداً كافياً للشعور بالحاجة إلى معرفة أعمق، وعندما أراد آخر الأمر أن يجدد صلاته بالفكر القديم، التفت أول ما التفت، لا إلى المصادر الإغريقية، ولكن إلى المصادر العربية.

أما بريفو «Briffault» في كتابه تكوين الإنسانية فيقول: «العلم هو أجل خدمة أسدتها الحضارة العربية إلى العالم الحديث، فالإغريق قد نظموا، وعمسوا، ووضعوا النظريات، ولكن روح البحث، وتركيب المعرفة اليقينية، وطرائق العلم الدقيقة، والملاحظة الدائبة المتطاولة كانت غريبة عن المزاج الإغريقي، وإنما كان العرب هم أصحاب الفضل في تعريف أوروبا بهذا كله، وبكلمة، فإن العلم الأوروبي مدين بوجوده للعرب».

وحين نتذكر كم كان العرب بدائيين في جاهليتهم يصبح مدى التقدم الثقافي والعلمي الذي أحرزوه خلال مائتي سنة انقضت على وفاة الرسول ﷺ ليس غير، وعمق ذلك التقدم، يصبح ذلك أمراً مذهلاً حقاً، ذلك بأن علينا أن نتذكر أيضاً أن النصرانية احتاجت إلى نحو من ألف وخمسمائة عام لكي تنشئ ما يمكن أن يدعي حضارة «مسيحية».

لقد كان للعلوم الدينية في صدر الإسلام من أصول للفقه ورواية للحديث أثر بالغ في إكساب الحضارة الإسلامية طابعاً جديداً أساسه الرغبة المتقدمة في الحصول على فهم أعمق للعالم كما خلقه الله، وقبول للعالم المادي، لا بوصفه دون العالم الروحي شأنًا ومقاماً، ولكن بوصفه صنواً له في الصحة والرسوخ، واقعية قوية تعكس في صدق وإخلاص طبيعة العربي اللاعاطفي، أضف إلى ذلك أن علم الحديث قد مهد للأسس العلمية أن تبرز ملامحها، ذلك لأنه يعتمد فيما يعتمد من الأمور على تحري الدقة المتناهية، والنزاهة التامة، والعمق الشديد في التفكير للوصول إلى جذور الحق والمعرفة، ففي الإسلام لم يول كل من الدين والعلم ظهراً للآخر ويتخذ طريقاً معاكساً كما حدث في الحضارة المسيحية، لا، والواقع أن الأول كان باعثاً من البواعث الرئيسية للثاني، ويؤيد كلامنا هذا كثرة من الآيات القرآنية والأحاديث النبوية التي تشيد بالعلم وتدفعه دفعاً.

العوامل الاقتصادية التي ساعدت

على ازدهار علوم الحكمة والرياضيات

استتب الأوضاع للعلوم الدينية، وتهادنت الفرق الإسلامية المتنابهة من معتزلة وأشاعرة وقدرية وشيعية وخوارج وإباضية، وكانت الأسباب التي دعت إلى

ظهور هذه الفرق محصلة تفاعل العلوم الدخيلة من هيلينستية وهندية وفارسية وبابلية، رغم أن روح الحضارة الإسلامية لم تستطع استساعة^(١) التراث اليوناني بادئ ذي بدء، ذلك لأن الروح الإغريقية تمتاز بالذاتية، أي بشعور الذات الفردية بكيانها واستقلالها عن غيرها من الدوات، وبابها في وضع أفقي بإزاء هذه الدوات الأخرى، حتى ولو كانت هذه الدوات آلهة.

بينما الروح الإسلامية تفني الذات في كل؛ ليست الدوات المختلفة أجزاء تكونه، بل هو كل يعلو على الدوات كلها، وليست هذه الدوات إلا من آثاره ومن خلقه، يسيرها كما يشاء ويفعل بها ما يريد.

والروح اليونانية في نظرتها إلى المكان تختلف عن الروح الإسلامية أشد الاختلاف، فالمكان في نظرها هو الأجسام نفسها، محددة معينة، بينما المكان في نظر الروح الإسلامية خلاء غامض هائل، ومن هنا نستطيع أن نفهم لماذا كان المسلمون يشعرون بشيء من القلق بإزاء الأشكال الهندسية.

كانت علوم الأوائل هذه متنافرة بادئ ذي بدء مع روح الحضارة الإسلامية، ولكن احتياج هذه الحضارة المنطلقة إلى رياضيات الإغريق والهند لمعرفة أوقات الصلاة وحساب الموارد واتجاهات القبلة وعدد السنين والحساب، هيأت للعلماء العرب أن يمتصوا العناصر الدخيلة على الروح اليونانية الخالصة، ونعني بها تلك العناصر الشرقية التي مزجت بعناصر يونانية وكونت العلوم الهيلينستية، فكأنها لم تأخذ شيئاً مما يميز الروح اليونانية الحقيقية ويطبعها بطابعها الخاص، وإنما هي استعادت ما أخذته منها الروح اليونانية، وفي هذا تعليل واضح للنجاح الهائل الذي لقيته الأفلاطونية المحدثة في العالم الإسلامي، فأرسطو اليوناني لم تستطع الروح الإسلامية أن تهضمه، فاستعانت على هضمه بالأفلاطونية المحدثة، التي هي مزيج؛ نصيب الروح الشرقية فيه أكبر من نصيب الروح اليونانية.

لقد كانت الدوافع الاقتصادية والرخاء المالي الذي صاحب الإسلام عند بدء الفتوحات ثم في العصر الأموي، من أهم الأسباب التي ساعدت على نمو وازدهار العلوم الرياضية بعد ذلك، ذلك لأن البلاد التي فتحها المسلمون في كرتهم الأولى السريعة، إنما كانت البلاد التي تجمع فيها ذهب العالم، وتشمل البلاد التي كانت خاضعة لآل ساسان وهي إيران وما بين الرافدين، والبلاد الخاضعة لبيزنطة وهي مصر وسوريا وكانت أولى نتائج الفتح الإسلامي، أن هذه الكميات الضخمة من

(١) التراث اليوناني في الحضارة الإسلامية: عبد الرحمن بدوي.

الذهب المكتنز في القصور الفارسية والأديرة البيزنطية عادت مرة أخرى إلى التداول النقدي، ودخل الذهب في التداول من شمال الهند إلى الأندلس، وغدت الحضارة الإسلامية الزاهية من حضارة مادية وحضارة معنوية على السواء، وما سمي بالنهضة الإسلامية بفنائها وعلمائها ومفكرها ومدنها الزاهرة كبغداد والقاهرة وقرطبة، غدا ذلك كله كأنه محمول على هذا المجرى من الذهب الناتج من استغلال كافة مناجم الذهب القديمة المعروفة في الشرق الإسلامي، وورود ذهب السودان وإفريقيا إلى المغرب الإسلامي عن طريق سجلماسة التي أسست بإقليم تافيلت جنوب الجزائر عام ٧٥٧ ميلادية، وأصبح الدينار العملة الرئيسية في العالم الإسلامي، وعملة حقيقية تستخدمها التجارة الكبيرة وعملة حسابة لتقدير الضرائب، ولم يعد الدرهم إلا عملة مساعدة أو أداة الصفقات المحلية الصغيرة.

وبذلك احتل الدينار في العالم المتحضر وقتئذ المكانة التي كانت تشغلها العملة الذهبية البيزنطية (النوميسا) في القرن السادس، والعملة الفضية الفارسية الدرهم الساساني في (القرن السابع)، ولم يقنع الدينار بهذه المكانة، بل أوغل في التقدم نحو الجنوب ونحو الشرق ونحو الشمال حتى أواسط أوروبا، إلى أبعد مما وصلت إليه العملات البيزنطية والفارسية، وأصبح في قوته مثل الدولار الأمريكي في العصر الحاضر.

وإذا استشهدنا بالنظرية الحديثة التي نادى بها الأستاذ «والث ديتمان روستو» بجامعة كمبردج، والتي يقسم بها التطورات التي تمر بها الحضارات إلى أقسام خمسة هي:

- ١ - المجتمع المتمسك بتقاليد معينة.
- ٢ - المجتمع الذي يمر بفترة انتقال يتم خلالها وضع الأسس الذي سيبني عليها تغيير ذلك المجتمع.
- ٣ - المجتمع الذي يجتاز فترة حرجة في حياته وهي فترة الانطلاق وابتداء حياة جديدة.
- ٤ - المجتمع الناضج وهو المجتمع الذي تنتشر فيه أساليب ونظرات جديدة إلى النظم والوسائل الاقتصادية.
- ٥ - المجتمع الذي وصل إلى مرحلة الاستهلاك على نطاق واسع.

فإننا نستطيع أن نقول بانتهاء فترة الانتقال في بدء العصر العباسي، ثم ظهور فترة الانطلاق في الفلك والرياضيات تحت ضغط التحدي الخارجي والشعور

بمركب النقص، فأمر الخليفة المنصور بترجمة «السدهانت» وهي أكبر موسوعة هندية في الفلك والرياضيات حملها إلى بغداد عالم فلكي هندي يدعى (كانكاه) وقام بالترجمة يعقوب بن طارق المتوفى عام ٧٩٦م، وإبراهيم الفزاري المتوفى عام ٧٧٧م.

غير أن العرب لم يستطيعوا استيعاب السندهند هذه لقلة درايتهم في الرياضيات فأمر جعفر البرمكي، وكانت ثقافته من خراسان وأساسها هيليني بترجمة كتاب المبادئ لإقليدس، ثم كتاب المجسطي لبطليموس والكتاب الأخير قام بترجمته الحجاج بن يوسف بن مطر الحاسب حيث انتهى منه عام ٨٢٧م بعد موت هارون الرشيد.

وقام سعيد الدمشقي عام ٩١٠ بترجمة مؤلفات إقليدس مع تعليقات بابوس، كما أن هناك ترجمة أخرى لمؤلفات إقليدس قام بها اليهودي سهل بن رابان الطبري وهو من أهالي مرو التي كانت تعتبر إحدى المراكز الإغريقية في بلاد فارس، وقد قام الحجاج بن يوسف بمراجعة ترجمة سهل لمؤلفات إقليدس كما راجعها بعد ذلك حنين بن إسحاق ثم ثابت بن قرة ثم محمد بن جابر بن سنان البثاني عام ٩٢٩م، أما الترجمة الأصلية التي قام بها الحجاج لإقليدس فقد قام بمراجعتها قسطا بن لوقا البعلبكي عام ٩١٢ - ٩١٣م.

تأخر نمو العلوم الرياضية في بغداد بعد المأمون^(١)

على الرغم مما لقيته العلوم الرياضية من عناية كبيرة منذ القرن الثاني للهجرة في البيئات الدينية الإسلامية، عناية حث عليها الخلفاء العباسيون وشملوها برعايتهم فقد ظلت طائفة من أهل السنة تنظر في شيء من الشك وعدم الثقة والاطمئنان إلى هؤلاء الذين قيل في أحدهم:

فأرقت علم الشافعي ومالك وشرعت في الإسلام رأي دقلس^(٢)

غير أن علم الحساب لم يذمه من الجمهور إلا القليل، لأن الاشتغال به كان من مستلزمات علم الفرائض، فالشريعة إذن تقضي بتعلمه، والحسابات المعقدة التي يفترضها ممارسة هذا القرع من فروع التشريع، تجعل الحساب علماً مساعداً للخبراء في التوريث لا يمكن لهم أن يستغنوا عنه، ولهذا فإن المعتاد أن يوصف الواحد منهم بوصف «الفرضي الحاسب» أي العالم بأحوال التوريث والعالم بالحساب في آن واحد.

(١) جولد تسيهر «موقف أهل السنة بإزاء علوم الأوائل».

(٢) يعني إماماً دقلس كما شرحها المستشرق مرجليوت.

وعلى العكس من ذلك كانت الهندسة على وجه التخصيص من بين العلوم الرياضية مبعثاً لبلبلة خواطر أهل السنة، باعتبارها فرعاً مميزاً يحمل طابع علوم الأوائل فهذه الأشكال الدائرية المعروفة باسم «دوائر العروض» المستخدمة في شرح علم العروض، نراها قد بدت لسذج الإيمان في زمان أبي نواس كأنها زندقة، وحكم بالحاد واحد كان لديه كتاب فيه رسومات^(١) عروضية وفي العصور المتأخرة أثارَت الأشكال الهندسية الموجودة في أحد كتب ابن الهيثم الطبيعية الخوف في نفس أحد المتعصبين.

ويرى الإمام الغزالي في كتابه المنقذ من الضلال أن العلوم الرياضية، وهي مفيدة في ذاتها لا يتعلق شيء منها بالأمور الدينية نقياً وإثباتاً، بل هي أمور برهانية لا سبيل إلى مجاحدتها، وعلى الرغم من هذا كله فقد نجمت عنها أفئتان، وذلك لأن من ينظر فيها يتعجب من دقائقها ومن ظهور براهينها، فيحسن بسبب ذلك اعتقاده في الفلاسفة فيحسب أن جميع علومهم في الروضوح وفي وثاقة البرهان كهذا العلم (الرياضي)، ثم يكون قد سمع من كفرهم وتعطيلهم وتهاونهم بالشرع ما تداولته الألسنة، فيكفر بالتقليد المحض، ويقول: لو كان الدين حقاً لما اختفى على هؤلاء مع تدقيقهم في هذا العلم «وعبثاً يقال له إن الفلسفة والدين ميدانان من ميادين المعرفة مختلفان، وإن المرء يمكن أن يكون حاذقاً في أحدهما دون أن يكون حاذقاً في الآخر، هذا إلى أن طريقة التدليل عند صاحب الرياضيات غيرها عند صاحب الإلهيات، فالأول طريقته برهانية، أما الثاني فطريقته تخمينية، ويعرف ذلك من جرب كلام الأوائل في الرياضيات والإلهيات وخاض فيه.

فإذا قيل هذا للذي وثق بالفلاسفة ثقة عمياء، لم يقع منه موقع القبول، بل تحمله غلبة الهوى، وشهوة البطالة، وحب التكايس على أن يصير على تحسين الظن بهم في العلوم كلها، فهذه آفة عظيمة لأجلها يجب زجر كل من يخوض في تلك العلوم، فإنها وإن لم تتعلق بأمر الدين، ولكن لما كانت من مبادئ علومهم، يسري إليهم شرهم وشؤمهم فقل من يخوض فيه (أي العلم الرياضي) إلا وينخلع من الدين، وينحل عن رأسه لجام التقوى».

ازدهار العلوم الرياضية في المناطق البعيدة عن بغداد

لما ضعفت الخلافة العباسية في بغداد التي كانت معقل النفوذ لأهل السنة، ضعفت أيضاً خطوط القوى المنبعثة من هذا المركز كلما بعدت المسافة بينها وبين

(١) الأغاني ج ١٧ ص ١٨ س ٩ من أسفل.

بغداد، لذلك وجدت العلوم الرياضية منبتاً خصباً في خراسان وخوارزم حيث الدولة الخوارزمية ثم الدولة الغزنوية ثم السلجوقية، وكذلك في مصر حيث الدولة الفاطمية، وقد ساعدت على ذلك العوامل التالية:

١ - انتشار مذهب الشيعة في عهد الدولة الفاطمية وفي أطراف إيران وهذا المذهب يتنافر مع مذهب السنة.

٢ - ظهور دويلات عربية يفوقها عسكريون أميون من أصل تركي قبلي في الأطراف الشمالية الشرقية من فارس، وألزم ما يلزم لهؤلاء الأمراء علماء في الفلك والرياضيات والتنجيم وحكماء في الطب يستعينون بهم في فتوحاتهم (وقد حدث مثل هذا في حملة الماريشال مونتميري في العلمين أثناء الحرب العالمية الثانية حيث استعان بأكبر علماء الرياضة الإنجليز للقيام بحساب خطوات الاحتمال وما شابه ذلك).

٣ - الشعوبية وكانت حركة هادفة إلى إحياء التراث الفارسي واللغة الفارسية، ومن أنصارها كان ابن المقفع ولم يكن على وفاق مع الحاكم العربي لشعوره بالارستقراطية الفارسية العريقة في الحضارة، وقلة شأن هؤلاء الحكام العرب الحديثي النعمة والحضارة.

كان لهذه الأسباب مجتمعة أبلغ الأثر في إظهار أعظم شخصية رياضية برزت على مسرح الحضارة الإسلامية، ألا وهو البيروني (٩٧٣ - ١٠٤٨): كان له الفضل الأكبر في تغيير المفهوم الإغريقي الأستاتيكي للكون إلى المفهوم الإسلامي الديناميكي للكون، وعبر عن الاعتقاد بكون «صيروري» حي بلغة رياضية عن طريق إعطائه الأعداد (وكانت وسيلته إلى ذلك هي علم المثلثات ولنا عودة إليه) عناصر وظيفية بالإضافة إلى منفعتها الأساسية كمجرد كميات، وهذه العناصر الوظيفية تستلزم من غير ريب حركة ديناميكية، وتستلزم، بهذا الوصف، زماناً.

ولقد شهد النصف الثاني من القرن العاشر الميلادي بزوغ الأيديولوجية العربية في الرياضيات، بعد أن كان هذا العلم قاصراً على مجرد النقل والترجمة، واستمر دفاقاً منقطع النظر حتى مستهل النصف الثاني من القرن الحادي عشر الذي سمّاه العلامة سارتون^(١) بعصر البيروني، لما امتاز به هذا العالم الإسلامي من إنتاج ضخم خلاق يسير على نهج التفكير العلمي الحديث، وكانت أوروبا في هذا الوقت تغط غطيماً في جهلها، وبلاد الأندلس ما زالت في المهد تحبو، بينما

(١) مقدمة لتاريخ العالم: جورج سارتون.

الشرق كان يتوهج بشعلة من الفلسفة والعلوم الرياضية يغذيها عمالة من العلماء العرب أمثال:

١ - ابن يونس الرياضي الفلكي المصري الذي عاصر الخليفة الفاطمي العزيز بالله، ثم توفي عام ١٠٠٩م، وكان يعمل مديراً لدار الحكمة التي أنشأها الفاطميون بين عام ١٠٠٥ - ١١٧١ لكي تنافس الدار التي أنشأها الخليفة المأمون العباسي في بغداد قبل ذلك بقرنين من الزمان، وكان يستخدم المعادلة الرياضية الآتية في حساباته الفلكية نظراً لأن اللوغاريتمات لم تكن قد نضجت بعد، وهذه المعادلة هي:

$$\text{جتا } ١ \text{ جتا } ب = \frac{١}{٢} [\text{جتا } (١ - ب) + \text{جتا } (١ + ب)]$$

٢ - الحسن بن الهيثم (٩٩٨ - ١٠٦٧) أكبر عالم في الفيزيقا وخصوصاً علم المناظر (الضوء) وكان أول من اكتشف قوانين الانعكاس ثم القانون الأول للانكسار، وقد مهدت بحوثه لديكارت ونيوتن للكشف عن القانون الثاني للانكسار متتبعين نفس المنهاج الذي سار عليه ابن الهيثم، وقد قام الأستاذ الكبير مصطفى نظيف بتحقيق مخطوطاته وبحوثه في علم المناظر.

٣ - الشيخ الرئيس ابن سينا (٩٨٠ - ١٠٣٧) وهو غني عن التعريف.

٤ - علي بن عيسى الكارخي العالم العربي الرياضي الذي عاش في بغداد في عهد الخليفة أبو غالب محمد بن خلف فخر الملك وقد توفي عام ١٠٢٩ ميلادية.

٥ - أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني (٩٧٣ - ١٠٤٨) وهو موضوع بحثنا.

ترجمة البيروني

ولد أبو الريحان في اليوم الثاني من شهر ذي الحجة عام ٣٦٢هـ الموافق ٤ سبتمبر سنة ٩٧٣م في قرية من ضواحي مدينة «كات» عاصمة دولة خوارزم من عائلة مغمورة، ويقول هو عن نفسه «أنا بالتحقيقة لا أعرف نسبي ولا أعرف من كان جدي»^(١).

وقد ذكر ابن أبي أصيبعة^(٢) أنه منسوب إلى بيرون في السند وكان مشغلاً بالعلوم والحكمة فاضلاً في علم الهيئة والنجوم، وله نظر جيد في صناعة الطب، وكان معاصراً للشيخ الرئيس وبينهما مباحثات ومراسلات.

ويقول السمعاني في الأنساب: البيروني بكسر الباء الموحدة وسكون الباء آخر الحروف: (بي رون) وضم الراء وبعدها الواو وفي آخرها النون: هذه النسبة إلى خارج خوارزم وتعني بالفارسية خارج المدينة، فإن بها من يكون خارج البلد ولا يكون من نفسها^(٣) فيقال له فلان بيروني يقال فلان بيروني إستم، والمشهور بهذه النسبة أبو الريحان المنجم البيروني^(٤).

درس في شبابه العلوم المختلفة، واللغات العديدة، فكان يعرف اللغة الخوارزمية والفارسية والعربية والسنسكريتية والسريانية واليونانية، وأول أستاذ تتلمذ عليه كان يونانياً غير معروف اسمه، وكان البيروني: يجمع له الكثير من النباتات ويذورها ويسأله مستقصياً باحثاً فيسجلها له أستاذه اليوناني شارحاً فوائدها.

وعندما وصل عمره إلى العشرين، سافر أبو الريحان إلى منطقة جورجاني في الجنوب الشرقي لبحر قزوين، وهناك تتلمذ على أكبر أستاذ له، بل أهم أستاذ قابله في حياته وهو عالم وطبيب وفلكي ورياضي معروف واسمه أبو سهل عيسى

(١) ياقوت الحموي، كتاب الإرشاد مجلد سادس ص ٣٠٣.

(٢) عيون الأنباء.

(٣) كان التجار يعيشون خارج أسوار البلدة للتخلص من مكوس دخول البضائع إلى الداخل.

(٤) نزهة الخواطر وبهجة المسامع والنواظر: للعلامة فخر الدين الحسيني المتوفى سنة ١٣٤١هـ مدير ندوة العلماء بلكهنو «الهند».

المسيحي، وفي جورجيان ألف أبو الريحان أول مؤلفاته وهو كتاب «الآثار»^(١) الباقية من القرون الخالية».

وفي عام ١٠١٠م رجع إلى وطنه خوارزم وانتقل إلى مدينة جورجانية التي أصبحت العاصمة الجديدة للدولة الخوارزمية واشتغل أستاذاً في مجمع العلوم الذي أسسه أمير خوارزم مأمون بن مأمون، وكان يزامله في نفس المجمع الشيخ الرئيس ابن سينا والمؤرخ العربي الكبير ابن مسكويه.

وفي عام ٤٠٧هـ غزا السلطان محمود الغزنوي الدولة الخوارزمية واحتلها ثم أخذ البيروني أسيراً في عاصمته مدينة غزنة (بأفغانستان)، وقد لقي عنتاً في سجنه إذ حددت إقامته وقيدت حريته، واستمر ذلك حتى مات محمود الغزنوي وخلفه ابنه مسعود الغزنوي فقرب أبا الريحان له للاستفادة بعلمه وأخذه معه إلى الهند في غزواته، ولكنه لم يهتم بهذه الغزوات قدر اهتمامه بدرس واستقصاء وبحث أحوال وعلوم الهند فأخرج كتابه الضخم «تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة» عام ١٠٣٠م.

ويقول الدكتور إدوارد سخاو المستشرق الألماني والأستاذ بجامعة برلين الذي حقق هذا المخطوط عام ١٨٨٧م أن البيروني يعتبر أكبر ظاهرة في تاريخ العلم في الحضارة الإسلامية. لأنه تعلم اللغة السنسكريتية وأنقضا بقصد الدراسة والتعمق، وكان العلماء الإسلاميون يتعلمون العربية والفارسية إذا كانوا من أصل تركي، فابن سينا شرح علوم الإغريق ولم يتعلم لغتهم بل اعتمد على الكتب المترجمة.

أضف إلى ذلك أن هيرودوت اليوناني الذي أرخ للحضارة البابلية والفرعونية، وهون تسانج «Hwen - Thsang» المؤرخ الصيني الذي ساه في الهند قبل البيروني بأربعمئة عام، تعتبر مؤلفاتهما كما يقول سخاو مثل مؤلفات الأطفال إذا قرنت بدراسات البيروني لأنهما اعتمدا على تسجيل معلومات الجهلاء كما يفعل السائحون، أما البيروني فقد أتقن لغة الهند وقابل الفلاسفة والعلماء والرياضيين وتجاوب معهم.

ولما عاد البيروني من الهند استقر في البلاط الغزنوي، وأهدى إلى السلطان مسعود رسالته في علم الفلك والرياضيات وهو «القانون المسعودي»^(٢) في الهيئة والنجوم» وفي نفس السنة التي أخرج فيها هذه الرسالة الضخمة كتب رسالة أخرى

(١) قام بتحقيق هذا المخطوط المستشرق السوفيتي ميكايل رسلية المتوفى عام ١٩٦١م.

(٢) يقوم الدكتور إمام إبراهيم أحمد بقسم الفلك بجامعة القاهرة بتحقيقه.

في الهندسة والحساب والتنجيم عنوانها «التفهيم لأوائل صناعة التنجيم» .
ويعتبر كتابه القانون المسعودي أكبر موسوعة في الفلك والهندسة
والجغرافيا، يروى أنه لما أتم تأليفه حمّله إلى السلطان مسعود بن سبكتكين
صاحب غزنة فأراد أن يجزيه على هذا العمل العظيم بحض ما يستحقه، فوجه إليه
ثلاثة جمال تنوء بأحمالها من نقود الفضة، فردّها أبو الريحان إليه قائلاً «أنه يخدم
العلم للعلم لا للمال»^(١).

أما كتابه الكبير الثاني «تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن»
فقد قام بتحقيقه حديثاً المستشرق السوفيتي الدكتور بولجاكوف بمساعدة الدكتور
إمام إبراهيم أحمد في بعض النقط الخاصة بعلم الفلك .

أما كتابه «الجماهر في معرفة الجواهر» فقد قام بتحقيقه المستشرق السوفيتي
كرمكوف، وأما مؤلفاته في علوم الصيدلة والطب وهي التي لم تكن قد نشرت بعد
فيقوم بتحقيقها المستشرق السوفيتي والكيميائي عبيد الله كاريموف من كلية البيروني
بطشقند .

وأبو الريحان في الفلك فلكي ممتاز بشهادة علماء الفلك من الفرنجة
والعرب، وهو في الجيولوجيا جيولوجي ممتاز بشهادة الجيولوجيين المعاصرين،
وهو في التاريخ مؤرخ محقق ومدقق واسع الاطلاع، شامل المعرفة، قادر على
الاستقراء والاستنتاج، وبما أوتي من قدرة فائقة على البحث والدرس .

وهو في الرياضيات عالم ضخم اقتبس منه نيوتن وجرجوري كثيراً من
القوانين الرياضية كما ستوضح ذلك فيما بعد، وهو في الجغرافيا يعتبر أباً
للجغرافية البشرية^(٢).

وقد خلف البيروني أكثر من ١٨٠ كتاباً ضاع الكثير منها والباقي موزع في
مكتبات العالم، وأشهر مؤلفاته الرياضية التي نحن بصددّها هي:

- ١ - كتاب في أفراد المقال في أمر الظلال .
- ٢ - تذكرة في الحساب والعد بأرقام السند والهند .
- ٣ - في استخراج الكتاب وأضلاع ما وراءه من مراتب الحساب .
- ٤ - كيفية رسوم الهند في تعلم الحساب .

(١) دائرة المعارف الإسلامية: العدد السادس من المجلد الرابع ص ٤٠٣ .

(٢) كتاب «علم الجغرافيا عند العرب تأليف المستشرق السوفيتي العلامة كراتشكوفسكي المثنوي

- ٥ - في أن رأي العرب في مراتب العدد أصوب من رأي الهند فيها .
 - ٦ - في راسيكلات الهند .
 - ٧ - ترجمة ما في براهم سدهاند من طرق الحساب .
 - ٨ - في تسطيح الصور وتبطيح الكور .
 - ٩ - مقالة في استخراج الأوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني فيها .
 - ١٠ - المقالة الثالثة من القانون المسعودي .
 - ١١ - مقالة في أن لوازم المقادير لا إلى نهاية قريبة من أمر الخطين اللذين يقربان ولا يلتقيان في الاستبعاد .
 - ١٢ - جمع الطرق السائرة في معرفة أوتار الدائرة .
 - ١٣ - رسالة في جدول الدقائق .
 - ١٤ - رسالة في حل شبهة عرضت في الثالثة عشرة من كتاب الأصول .
 - ١٥ - كتاب في مبادئ الهندسة .
 - ١٦ - استيعاب في تسطيح الكرة .
 - ١٧ - كتاب تسطيح الكرة .
 - ١٨ - رياضة الفكر والعقل .
 - ١٩ - ترجمة كتاب في أصول الهندسة لإقليدس إلى لغة الهند .
 - ٢٠ - رسالة أبي نصر في جواب مسائل الهندسة .
 - ٢١ - رسالة في الأبعاد والأجرام وتحتوي على أحد عشر باباً منها مساحة الأرض وبعد القمر من الأرض ومقدار جرم القمر من جرم الأرض . الخ .
- وذكر حاجي خليفة في كشف الظنون (٦/٦٥ - ٦٦) ٦٠ مصنفاً وهي :
- ١ - الآثار الباقية عن القرون الخالية، في التاريخ والجغرافية، ألفه لشمس المعالي قابوس .
 - ٢ - أخبار المبيضة والقرامطة .
 - ٣ - اختصار كتاب بطليموس القلودي .
 - ٤ - الاستشهاد باختلاف الأرصاد .
 - ٥ - استيعاب في تسطيح الكرة .
 - ٦ - تجريد الشعاعات والأنوار .
 - ٧ - تعليل بإجالة الوهم في معاني النظم .
 - ٨ - التفهيم لأوائل صناعة التنجيم .

- ٩ - التنبيه على صناعة الترميم .
- ١٠ - تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن .
- ١١ - تهذيب الأقوال .
- ١٢ - الجماهر في الجواهر .
- ١٣ - دلائل القبلة .
- ١٤ - الزيج المسعودي .
- ١٥ - شرح ديوان أبي تمام .
- ١٦ - الشموس الشافية للنفوس .
- ١٧ - عجائب الطبيعية وغرائب الصناعة .
- ١٨ - قانون المسعودي في الهيئة (وهو الكتاب الذي بين أيدينا) .
- ١٩ - كتاب الأرقام .
- ٢٠ - كتاب المقالات والآراء والديانات .
- ٢١ - مطرح الشعاع تابعاً على تغير البقاع .
- ٢٢ - مفتاح علم الهند .
- ٢٣ - مقاليد الهيئة .
- ٢٤ - مختار الأشعار والآثار .
- ٢٥ - تلافى عوارض الزلزلة في كتاب دلائل القبلة .
- ٢٦ - تمهيد المستقر لتحقيق معنى الممر .
- ٢٧ - إبطال البهتان بإيراد البرهان .
- ٢٨ - تحديد المعمورة لتصحيحها في الصورة .
- ٢٩ - تنوير المنهاج إلى تحليل الأزياج .
- ٣٠ - الأجوبة والأسئلة لتصحيح سميت القبلة .
- ٣١ - تحصيل الآن من الزمان .
- ٣٢ - تهذيب شروط العمل لتصحيح سموت القبل .
- ٣٣ - اختلاف الأقاويل لاستخراج التحاويل .
- ٣٤ - تحصيل الشاعات بأبعد الطرق عن الساعات .
- ٣٥ - تهذيب فصول الفرغاني .
- ٣٦ - الإرشاد إلى ما يدرك ولا ينال من الأبعاد .
- ٣٧ - التحليل والتفطير للتعديل .

- ٣٨ - جلاء الأذهان في زيغ البتان .
- ٣٩ - استخراج الكعاب والأضلاع ما وراء من مراب الحساب .
- ٤٠ - تسطيع الصور وتطبيع الكور .
- ٤١ - جمع الطرق السائرة في معرفة أوتار الدائرة .
- ٤٢ - الاستيعاب لوجه الممكنة في صنعة الاسطرلاب .
- ٤٣ - تسهيل التصحيح الاسطرلابي والعمل بمركباته في الشمالي والجنوبي .
- ٤٤ - أفراد المقال في أمر الظلال .
- ٤٥ - تصحيح التواريخ .
- ٤٦ - جوامع الموجود في خواطر الهنود .
- ٤٧ - الأمر الممتحن وتبصير ابن كيسوم المفتن .
- ٤٨ - تصحيح الطول والعرض لمسكن المعمور من الأرض .
- ٤٩ - خيال الكسوفين عند الهند .
- ٥٠ - الانبعاث لتصحيح القبلة كاشا .
- ٥١ - تصحيح المنقول من العرض والطول .
- ٥٢ - طالع قبة الأرض وحالات الثوابت ذوات العرض .
- ٥٣ - تصور أمر الفجر والشفق في جهتي الشرق والغرب من الآن .
- ٥٤ - الكتابة في المكاييل والموازين وشرائط الطيارة والشوامين .
- ٥٥ - إيضاح الأدلة على كيفية سمت القبلة .
- ٥٦ - تعبير الميزان لتقدير الأزمان .
- ٥٧ - المسائل المفيدة والجواب السديدة .
- ٥٨ - تكميل زيغ حبش بالعلل وتهذيب أعماله من الزلل .
- ٥٩ - المضيات الجو الحادثة في العلو .
- ٦٠ - رياض المنجمين .

وغير ذلك .

وترجم للبيروني باقوت الحموي في معجم الأدباء (١٢٢/٥ - ١٣٠) فقال :
هو مُحَمَّدُ بْنُ أَحْمَدَ أَبُو الرَّيْحَانِ الْبَيْرُونِيُّ الْخَوَارِزْمِيُّ . وَهَذِهِ النُّسْبَةُ
مَعْنَاهَا الْبَرَّانِيُّ ، لِأَنَّ بَيْرُونَ بِالْقَارِصِيَّةِ مَحْشَاءُ بَرٍّ ، وَسَأَلْتُ بَعْضَ الْفَضَلَاءِ عَنْ
ذَلِكَ فَرَعِمَ أَنَّ مَقَامَهُ بِخَوَارِزْمَ كَانَ قَلِيلًا ، وَأَهْلُ خَوَارِزْمَ يُسَمُّونَ الْغَرِيبَ بِهَذَا
الاسْمِ ، كَأَنَّهُ لَمَّا طَالَتْ غُرْبَتُهُ عَنْهُمْ صَارَ غَرِيبًا ، وَمَا أَظُنُّهُ يُرَادُ بِهِ إِلَّا أَنَّهُ مِنْ

أهل الرستاق^(١) يعني أنه من برّا البلد. ومات السلطان محمود بن سبكتكين في سنة اثنتين وعشرين وأربعمئة، وأبو الرّيحان خي بخرنة.

وجدت كتاب تقاسيم الأقاليم تضييفه وخطه وقد كتبه في هذا العام. ذكره محمد بن محمود النيسابوري فقال: له في الرياضيات السبق الذي لم يسبقه المحضرون^(٢) غبازه، ولم يلحق المحضرون^(٣) المجيدون بمضارّه، وقد جعل الله الأقسام الأربعة له أرضاً خاشعة سحت له لواقع^(٤) مزيها، وأفتزت به يوانع نبيها، فكم مجموع له على روض النجوم طله، ويرفرق على كبد السماء طله. ويلغني أنه لما صنف القائلون المسعودي أجازة السلطان بجمل فيل من نفديه الفضي، قرده إلى الجزانة بعد الاستغناء عنه، ورفض الغادة في الاستغناء به. وكان - رحمه الله - مع الفسحة في التعبير وجلالة الحال في عامة الأمور ميكياً على تحصيل العلوم منصباً إلى تضييف الكتب، يفتح أبوابها، ويحيط بسواكيلها وأقربها^(٥) ولا يكاد يفارق يده القلم، وعينه النظر، وقلمه الفكر إلا في يومي الثيروز والمهرجان من السنة لإعداد ما تمس إليه الحاجة في المعاش من بلغة الطعام وعلقة الرياش، ثم هجره في سائر الأيام من السنة علم يسفر عن وجهه قناع الإشكال، ويخبر عن ذرائعه كمام الإغلاق.

حدث القاضي كثير بن يعقوب البغدادي الشحوي في السطور عن الفقيه أبي الحسن علي بن عيسى الولوالجي^(٦) قال: دخلت على أبي الرّيحان وهو يجود بنفسه قد خسر نفسه^(٧) وضايق به صدره فقال لي في تلك الحال: كيف قلت لي يوماً حساب الجدات الفاسدة^(٨)؟ فقلت له إشفافاً عليه: أفي هذه الحالة؟ قال لي يا

(١) الرستاق: السواد والقرى.

(٢) المحضرون: الذين يحضرون أفراسهم أي يجهدونها في العدو لتصل إلى الحضرم منه لتسبق في المضمار.

(٣) المحضرون: الذين يضربون خيلهم أي يفلتون علفها فتصير ضامرة ليرتفع عدوها فتحوز السبق في المضمار. والمضمار: الموضع الذي تضمر فيه الخيل، وغاية الفرس في السباق.

(٤) الريح اللافحة: التي تحمل ماء المزن «السحاب» إلى الأرض الجرد تبت.

(٥) الشواكل: جمع شاكلة، وهي من الفرس الجلد بين عرض الخاصرة والركبة، والأقرب: جمع قرب يضم فسكون وبضتين، وهو من الشاكلة إلى مسراق البطن.

(٦) نسبة إلى ولوالج: مدينة بطخارستان.

(٧) أي تردد في ضيق.

(٨) الجدات الفاسدة: التي من قبل الأم.

هَذَا، أَوْدَعَ الدُّنْيَا وَأَنَا عَالِمٌ بِهِدِهِ الْمَسْأَلَةُ، أَلَا يَكُونُ خَيْرًا مِنْ أَنْ أُخْلِيَهَا وَأَنَا جَاهِلٌ بِهَا؟ فَأَعَدْتُ ذَلِكَ عَلَيْهِ وَخَفِظْتُ وَعَلَّمْنِي مَا وَعَدَ، وَخَرَجْتُ مِنْ عِنْدِهِ وَأَنَا فِي الطَّرِيقِ فَسَمِعْتُ الصَّرَاحَ. وَأَمَّا نَبَاهَةُ قَدَرِهِ وَجَلَالَةُ حَظِّهِ جِنْدَ الْمُلُوكِ فَقَدْ بَلَغَنِي مِنْ حُظْرَتِهِ لَدَيْهِمْ أَنَّ شَمْسَ الْمُعَالِي قَابُوسَ بْنِ وَشْمِكِيَرِ أَرَادَ أَنْ يَسْتَخْلَصَهُ لِصُحْبَتِهِ وَيَرْتَبِطَهُ^(١) فِي دَارِهِ، عَلَى أَنْ تَكُونَ لَهُ الْإِمْرَةُ^(٢) الْمُطَاعَةُ فِي جَمِيعِ مَا يَخُوبِهِ مَلِكُهُ، وَيَسْتَحِيلُ عَلَيْهِ مَلِكُهُ، فَأَتَى عَلَيْهِ وَلَمْ يُطَاوِعْهُ، وَلَمَّا سَمِعَتْ قُرُونُهُ^(٣) بِمِثْلِ ذَلِكَ أَشْكَنُ فِي دَارِهِ^(٤)، وَأَنْزَلَهُ مَعَهُ فِي قَصْرِهِ. وَدَخَلَ خَوَارِزْمِشَاهُ يَوْمًا وَهُوَ يَشْرَبُ عَلَى ظَهْرِ الدَّائِيَةِ فَأَمَرَ بِاسْتِدْعَائِهِ مِنَ الْحَجَرَةِ فَأَبْطَأَ قَلِيلًا فَتَصَوَّرَ الْأَمْرَ عَلَى غَيْرِ صُورَتِهِ، وَتَنَّى الْبَيْتَانَ لُحُوهَ وَزَامَ الثُّرُولَ، فَسَبَّهَ أَبُو الرِّيحَانِ إِلَى الْبُرُوزِ وَنَاشَدَهُ اللَّهُ أَلَّا يَفْعَلَ فَمُثِّلَ خَوَارِزْمِشَاهُ:

أَلَيْلَمُ مِنْ أَشْرَفِ الْوَلَايَاتِ يَأْتِيهِ كُلُّ الْوَدَى وَلَا يَأْتِي
ثُمَّ قَالَ: لَوْلَا الرُّسُومُ الدُّنْيَايَةُ لَمَا اسْتَدْعَيْتُكَ، فَالَيْلَمُ يَغْلُو وَلَا يَغْلَى. وَكَأَنَّهُ
سَمِعَ هَذَا فِي أَخْبَارِ الْمُعْتَصِدِ، فَإِنَّهُ كَانَ يَوْمًا يَطُوفُ فِي الْبُسْتَانِ وَهُوَ آخِذٌ بِيَدِ ثَابِتِ بْنِ
ثُرَّةِ الْحَرَائِي إِذْ جَذَبَهَا دَفْعَةً وَخَلَّاهَا فَقَالَ ثَابِتٌ: مَا بَدَأَ يَا أَمِيرَ الْمُؤْمِنِينَ؟ قَالَ:
كَانَتْ يَدِي فَوْقَ يَدِكَ وَالْعِلْمُ يَغْلُو وَلَا يَغْلَى. وَلَمَّا اسْتَبَقَاهُ السُّلْطَانُ الْمَاضِي لِخَاصَّةِ
أَمْرِهِ وَخَوَجَاهُ صَدْرِهِ^(٥) كَانَ يُقَارِضُهُ فِيمَا يَسْتَحُ لِحَاطَرِهِ مِنْ أَمْرِ السَّمَاءِ وَالْأَجْزَامِ،
فَيُحْكِي أَنَّهُ وَرَدَ عَلَيْهِ رَسُولٌ مِنْ أَقْصَى بِلَادِ الثُّرَكِ وَحَدَّثَ بَيْنَ يَدَيْهِ بِمَا شَاهَدَ فِيمَا
وَرَاءَ الْبَحْرِ نَحْوَ الْقُطْبِ الشَّمَالِيِّ^(٦) مِنْ دَوْرِ الشَّمْسِ عَلَيْهِ ظَاهِرَةٌ فِي كُلِّ دَوْرٍهَا فَوْقَ
الْأَرْضِ بِخَيْثُ يَبْطُلُ اللَّيْلُ، فَتَسَارِعَ عَلَى عَادَتِهِ فِي التَّشْدِيدِ فِي الدِّينِ إِلَى نِسْبَةِ الرَّجُلِ
إِلَى الْإِلْحَادِ وَالْقَرْمَطَةِ^(٧) عَلَى بَرَاءَةِ أَوْلِيكَ الْقَوْمِ عَنْ هَذِهِ الْأَقَابِ حَتَّى قَالَ أَبُو نُصَيْرٍ

(١) أي يحجزه.

(٢) الإمرة بالكسر: أي الولاية.

(٣) القرون بالفتح: النفس كالقرون والقرينة والقرين.

(٤) كان في هذه الجملة اضطراب كما فيه بهامش الأصل وقد أقمنا.

(٥) بهامش الأصل «أي حاجته».

(٦) بالأصل: «الجنوبي» والذي يتفق مع حال الرسول وما كان ميسوراً أن يقرب منه إذ ذاك إنما

هو القطب الشمالي كما ذكرنا لا الجنوبي.

(٧) الإلحاد: الميل عن الدين، والظعن فيه عقيدة القرامطة.

ابنِ مِسْكَانَ: إِنَّ هَذَا لَا يَذْكُرُ ذَلِكَ عَنْ رَأْيِ يَزِيدِيٍّ، وَلَكِنْ عَنْ مُشَاهَدَةِ يَحْيَى، وَتَلَا قَوْلَهُ غَرٌّ وَجَلٌّ: «وَجَدَهَا تَطْلُعُ عَلَى قَوْمٍ لَمْ نَجْعَلْ لَهُمْ مِنْ دُونِهَا سِتْرًا»، فَسَأَلَ أَبَا الرُّيْحَانِ عَنْهُ، فَأَخَذَ يَصِفُ لَهُ عَلَى وَجْهِ الْإِخْتِصَارِ وَيَقْرُرُهُ عَلَى طَرِيقِ الْإِفْتِاحِ، وَكَانَ السُّلْطَانُ فِي بَعْضِ الْأَوْقَاتِ يُحْسِنُ الْإِضْعَاءَ وَيَبْذُلُ الْإِنْصَافَ، فَقَبِلَ ذَلِكَ وَانْقَطَعَ الْحَدِيثُ بَيْنَهُ وَبَيْنَ السُّلْطَانِ وَقُنَيْدٍ. وَأَمَّا ابْنُ السُّلْطَانِ مَسْعُودٌ فَقَدْ كَانَ فِيهِ إِقْبَالٌ عَلَى عِلْمِ النُّجُومِ وَمَحَبَّةٌ لِحَقَائِقِ الْعُلُومِ، فَفَارَضَهُ يَوْمًا فِي هَذِهِ الْمَسْأَلَةِ وَفِي سَبَبِ اخْتِلَافِ تَقَادِيرِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ فِي الْأَرْضِ، وَأَحَبَّ أَنْ يَتَضَيَّحَ لَهُ بِرَهَانٍ مَا لَمْ يَصِحَّ لَهُ مِنْ ذَلِكَ بِعِيَانٍ، فَقَالَ لَهُ أَبُو الرُّيْحَانِ: أَأَنْتَ الْمُتَفَرِّدُ الْيَوْمَ بِإِمْتِلَاكِ الْخَافِقَيْنِ^(١)، وَالْمُسْتَحِقُّ بِالْحَقِيقَةِ اسْمَ مَلِكِ الْأَرْضِ، فَأَخْلَقَ بِهِذِهِ الْمَرْتَبَةَ إِثَارَ الْإِطْلَاعِ عَلَى مَجَارِي الْأُمُورِ، وَتَضَائِفِ أَحْوَالِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ، وَمَقْدَارِهَا فِي غَايَرِهَا وَغَايِرِهَا^(٢). وَصَنَّفَ لَهُ عِنْدَ ذَلِكَ كِتَابًا فِي اخْتِبَارِ مَقْدَارِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ بِطَرِيقِ تَبَعْدٍ عَنْ مُوَاضِعَاتِ الْمُتَجَمِّينِ^(٣) وَالْقَابِلِينَ، وَتَقَرُّبِ تَصَوُّرِهِمْ مِنْ فَهْمٍ مَنْ لَمْ يَرْضَ بِهَا وَلَمْ يَخْتَدِّهَا، وَكَانَ السُّلْطَانُ الشَّهِيدَ قَدْ مَهَرَ بِالْعَرَبِيَّةِ فَسَهَّلَ وَفَوَّقَهُ عَلَيْهِ، وَأَجْزَلَ إِحْسَانَهُ إِلَيْهِ. وَكَذَلِكَ صَنَّفَ كِتَابَهُ فِي لَوَائِمِ الْحَرَكَتَيْنِ بِأَمْرِهِ، وَهُوَ كِتَابٌ جَلِيلٌ لَا مَزِيدَ عَلَيْهِ مُقْتَبَسٌ أَكْثَرَ كَلِمَاتِهِ عَنْ آيَاتٍ مِنْ كِتَابِ اللَّهِ غَرٌّ وَجَلٌّ. وَكِتَابَةُ الْمُتَرْجِمِ بِالْقَانُونِ الْمَسْعُودِيِّ يُعْنَى^(٤) عَلَى أَثَرِ كُلِّ كِتَابٍ صُنِّفَ فِي تَنْجِيمٍ أَوْ جِسَابٍ. وَكِتَابَةُ الْآخَرِ الْمُغْنُونَ بِالنُّشُورِ الَّذِي صَنَّفَهُ بِاسْمِ شِهَابِ الدَّوْلَةِ أَبِي الْفَتْحِ مُؤَدُّدِ ابْنِ السُّلْطَانِ الشَّهِيدِ مُشْرِفِ أَحَاسِنِ الْمَحَاسِنِ.

قَالَ مُؤَلِّفُ الْكِتَابِ: هَذَا ذَكَرَهُ مُحَمَّدُ بْنُ مُحَمَّدٍ، وَإِنَّمَا ذَكَرْتُهُ أَنَا هَهُنَا لِأَنَّ الرَّجُلَ كَانَ أَدَبِيًّا أَرَبِيًّا لُغَوِيًّا، لَهُ تَضَائِفٌ فِي ذَلِكَ رَأَيْتُ أَنَا مِنْهَا: كِتَابُ شَرْحِ شِعْرِ أَبِي ثَمَامٍ رَأَيْتُهُ بِحُطْهِ لَمْ يَتِمَّهِ، كِتَابُ التَّخْلِيلِ بِإِحَالَةِ الْوَهْمِ فِي مَعَانِي نَظْمِ أُولِيِّ الْفَضْلِ، كِتَابُ تَارِيخِ أَيَّامِ السُّلْطَانِ مُحَمَّدٍ وَأَخْبَارِ أَبِيهِ، كِتَابُ الْمُسَامَرَةِ فِي أَخْبَارِ خَوَارِزْمٍ، كِتَابُ مُحْتَارِ الْأَشْعَارِ وَالْأَثَارِ. وَأَمَّا سَائِرُ كُتُبِهِ فِي عُلُومِ النُّجُومِ وَالْهَيْئَةِ وَالْمَنْطِقِ وَالْحِكْمَةِ فَإِنَّهَا تَفَرَّقُ الْخَضِرَ، رَأَيْتُ

(١) أي الشرق والغرب.

(٢) أي خرابها.

(٣) أي مصطلحاتهم.

(٤) أي يغطي.

فَهَرَسَتْهَا فِي وَتَفِ الْجَامِعِ بِمَرَوْ فِي نَحْوِ السَّتِينِ وَرَقَّةً بِخَطِّ مُكْتَبَرٍ^(١).

وَحَدَّثَنِي بَعْضُ أَهْلِ الْفَضْلِ: أَنَّ السَّبَبَ فِي مَصِيرِهِ إِلَى غَرْزَةِ أَنَّ السُّلْطَانَ مَحْمُوداً لَمَّا اسْتَوَلَى عَلَى خَوَارِزْمَ قَبَضَ عَلَيْهِ وَعَلَى اسْتَاذِهِ عَبْدِ الصَّمَدِ الْأَوَّلِ^(٢) ابْنِ عَبْدِ الصَّمَدِ الْحَكِيمِ، وَأَتَتْهُمُ بِالْقَرْمَطَةِ وَالْكَفْرِ، فَأَذَاقَهُ الْجِصَامَ وَهُمْ أَنْ يُلْحِقَ بِهِ أَبَا الرَّيْحَانِ، فَسَاعَدَهُ فَسَحَةُ الْأَجَلِ بِسَبَبِ خَلَصَهُ مِنَ الْقَتْلِ، وَقِيلَ لَهُ: إِنَّهُ إِمَامٌ وَقِيهِ فِي عِلْمِ السُّجُومِ، وَإِنَّ الْمُلُوكَ لَا يَسْتَعْتُونَ عَنْ مِثْلِهِ، فَأَخَذَهُ مَعَهُ وَدَخَلَ إِلَى بِلَادِ الْهِنْدِ وَأَقَامَ بَيْنَهُمْ وَتَعَلَّمَ لُغَتَهُمْ وَاقْتَبَسَ عُلُومَهُمْ، ثُمَّ أَقَامَ بِغَرْزَةِ حَتَّى مَاتَ بِهَا أَرَى فِي حَدُودِ سَنَةِ ثَلَاثٍ وَأَرْبَعِمِائَةٍ عَنْ سِنِ عَالِيَةٍ. وَكَانَ حَسَنَ الْمَحَاضِرَةِ^(٣)، حَلِيبَ الْعِشْرَةِ خَلِيفاً فِي الْأَفَاطِلِ عَفِيفاً فِي أَفْعَالِهِ، لَمْ يَأْتِ الزَّمَانُ بِمِثْلِهِ عِلْماً وَفَهْماً، وَكَانَ يَقُولُ شِعْراً إِنْ لَمْ يَكُنْ فِي الطَّبَقَةِ الْعُلْيَا فَإِنَّهُ مِنْ مِثْلِهِ حَسَنٌ. مِنْهُ فِي ذِكْرِ صُحْبَةِ الْمُلُوكِ، وَيَمْدَحُ أَبَا الْفَتْحِ الْبُسْتِيَّ مِنْ كِتَابِ سِرِّ السُّرُورِ:

[الطويل]

مَضَى أَكْثَرُ الْأَيَّامِ فِي ظِلِّ نِعْمَةٍ	عَلَى رُتَبٍ فِيهَا عُلُوتٌ كَرَامِيَا
فَسَأَلَ عِزَاقِي قَدْ عَذَّوْنِي بِذَرَاهِمِ	وَمُنْصُورٍ مِنْهُمْ قَدْ ثَوَّلِي غِرَاسِيَا ^(٤)
وَشَمْسُ الْمَعَالِي كَانَ يَزْنَاذُ خِدْمَتِي ^(٥)	عَلَيَّ نُفَرَةٍ مَنِي وَقَدْ كَانَ قَاسِيَا
وَأَوْلَادُ مَأْمُونٍ وَمِنْهُمْ عَلَيْهِمُ	تَبَدَّى بِصُنْعِ صَارٍ لِلْحَالِ آسِيَا ^(٦)
وَأَخْرَجَهُمْ مَأْمُونٌ رَفَعَهُ خَالَتِي	وَنُوءَ بِأَسْمِي ثُمَّ رَأْسُ رَاسِيَا ^(٧)
وَلَمْ يَثْقُبْضْ مَحْمُودٌ عَنِّي بِنِعْمَةٍ	فَأَغْنَى وَأَقْنَى مُعْضِيَا عَنْ مَكَامِيَا ^(٨)
عَفَا عَنْ جَهَا لَا تَنِي وَأَبْدَى تَكْرُماً	وَطَرَى بِجَاهِ زَوْنَقِي وَلِبَاسِيَا ^(٩)

(١) أي مجتمع.

(٢) بهامش الأصل العمل اسمه كان عبد الأول بن عبد الصمد ونحن نحوز أن يكون الأول صفة لاسناد إذ لا مانع منه.

(٣) أي الكلام بما يحضر من غير إعداد سابق.

(٤) غراسيا: الغراس: ما ينرس من الشجر، والمراد التعهد كما يتعهد الغراس.

(٥) أي يثقلها.

(٦) أي مصلحاً.

(٧) رفة الخ: أي وسعها وألان عيشي، ورأس راسياً: أي جعله رئيساً.

(٨) أي متغافلاً عن ظلمي.

(٩) أي جعله طرياً حسناً.

وَوَاحِزِي إِنْ لَمْ أَزِدْ قَبْلُ آيِيَا
دَعُوا بِالتَّنَاسِي فَأَغْتَفَمْتُ التَّنَاسِيَا
عَلَى وَضَمِّ اللَّطِيرِ لِلْعِلْمِ نَاسِيَا
مَعَاذُ إِلَهِي أَنْ يَحْكُومُوا سَوَاسِيَا
فَمَا أَقْتَبَسُوا فِي الْعِلْمِ بِمِثْلِ أَقْتَبَاسِيَا
وَلَا آخَتَبَسُوا^(٤) فِي عَقْدِهِ كَأَخْتَبَاسِيَا
وَبِالْغَرْبِ مَنْ قَدْ قَاسَ قَدْرَ قِيَاسِيَا^(٥)
بَلْ أَعْتَرَفُوا طَرًّا وَعَافُوا أَتِيكَاسِيَا^(٦)
فَهَاتِ بِذِكْرَاهُ الْحَمِيدَةُ كَاسِيَا
وَلَا زَالَ فِيهَا لِلْعُشْوَةِ مُوَاسِيَا

[البط]

وَأَيُّ لَيْمَذَحَنِي وَالْدُّمُّ مِنْ أَدْبِي
كَلَّا فَلْيَحْيَيْتُهُ عَشُورُهَا ذُنْبِي
وَلَسْتُ وَاللَّهِ حَقًّا عَارِفًا نَسْبِي
وَكَيْفَ أَعْرِفُ جُدِّي إِذْ جَهِلْتُ أَبِي؟
نَعَمْ وَوَالِدَتِي حَمَالَةً الْحَطْبِ
بَيَّانٍ بِمِثْلِ اسْتِوَاءِ الْجِدِّ وَاللَّيْبِ
بِاللَّوْ لَا تُوقِعَنَّ مَفْسَاكَ فِي نَعْبِ

[الطويل]

تَوَى طَاعِمًا لِلْمُكْرَمَاتِ وَكَاسِيَا

عَفَاء^(١) عَلَى دُنْيَايَ بَعْدَ فِرَاقِهِمْ
وَلَمَّا مَضُوا وَأَغْتَضَّتْ مِنْهُمْ عِصَابَةٌ
وَحَلَفْتُ فِي غَزِينِ^(٢) لَحْمًا كَمَضْغَةٍ
فَأَبْدَلْتُ أَقْوَامًا وَلَيْسُوا كَبَشْلِهِمْ
بِجَهْدِ شَاوَتْ^(٣) الْجَالِبِينَ^(٤) أَيْمَةً
فَمَا يَرْكُوا لِلْبَحْثِ عِنْدَ مَعَالِمِ
فُسَائِلِ بِمِثْذَارِي هُنُودًا بِمَشْرِقِي
فَلَمْ يَلْتَمِمْهُمْ عَنْ شُكْرِ جُهْدِي تَفَاسَةً
أَبُو الْفُتُوحِ فِي دُنْيَايَ مَا لَيْكَ رِبْقَتِي^(٥)
فَالَا زَالَ لِلدُّنْيَا وَلِلدُّنْيَى عَاصِرًا
وَمِنْ أَقْوَمِ شِعْرِهِ قَوْلُهُ لِشَاعِرٍ آخِذًا:

يَا شَاعِرًا جَاءَنِي عَلَى الْأَدَبِ
وَجَدْتُهُ ضَارِطًا فِي لِحْيَتِي سَقَمًا
وَذَاكِرًا فِي قَوَافِي شِعْرِهِ حَسْبِي
إِذْ لَسْتُ أَعْرِفُ جُدِّي حَقًّا مَعْرِفَةً
إِنِّي أَبُو لَهَبٍ شَيْخٌ بِأَلَا أَدَبِ
أَلْمَذُوحُ وَالْدُّمُّ عِنْدِي يَا أَبَا حَسَنِ
فَأَعْفِنِي عَنْهُمَا لَا تُشْغِلْ بِهِمَا
وَلَهُ:

وَمَنْ خَامَ حَوْلَ الصَّحْدِ غَيْرَ مُجَاهِدِ

(١) أي هلاكاً.

(٢) غزوين: هي مدينة عظيمة وولاية واسعة في طرف خراسان، وهي التي تسميها العامة غزنة.

(٣) شاوت: أي علوت، والجالبين: الصالحين.

(٤) يركوا: أقاموا، والمعالم: مظان العلم، واحتسوا: أي حبسوا أنفسهم.

(٥) قياسياً: الحرب الشديدة.

(٦) أي تنقيصي.

(٧) ربقتي: الريقة: حبل فيه عدة عرى يشد به البهيم، والمراد: أنه فرج كربتي وخلصني من

غائلتها.

وَبَاتَ قَرِيرَ الْعَيْنِ فِي ظِلِّ رَاحَةٍ
وَلَهُ فِي الشَّجَنِيسِ :

[الوافر]

فَلَا يَغْرُزُكَ مِثْلِي لَيْسَ مَسْ
فِيَّيْ أَتَرَعُ الثَّقَلَيْنِ طَرَا
وَمِثْلُهُ :

[الوافر]

تُغْصُ بِالشَّبَاعِدِ طَيْبَ عَيْشِي
كَيْشَايَكَ إِذْ هُوَ الْفَرْجُ الْمُرْجِي
وَلَهُ :

[البسيط]

أَتَأْذَنُونَ لِهَضْبٍ فِي زِمَارَتِكُمْ
فَأَنْتُمْ النَّاسُ لَا أُنْعِي بِكُمْ بَدَلًا
وَكَذُكُمُ لِمَعَالِ تَهَضُّوْنَ بِهَا
فَلَيْسَ يَغْرِفُ مِنْ أَيْامِ عَيْشَتِهِ
وَدُو الْمَكَايِدِ إِنْ رَاجَتْ مَكَايِدُهُ
إِنْ كَانَ مَجْلِسُكُمْ جُلُوءًا مِنَ النَّاسِ ؟
وَأَنْتُمْ الرُّؤَسُ وَالْإِنْسَانُ بِالرَّاسِ
وَعَبْرَتُكُمْ طَاعِمٌ مُسْتَرْجِعٌ كَاسِي
سِوَى الثَّلْهِي بِأَنْبَرٍ قَامَ أَوْ كَاسِ
يُنْسَى إِلَاةٌ وَلَيْسَ اللَّهُ بِالثَّانِي

علم الرياضيات عند البيروني

الذي يهمنا دراسته هو تركيز البحث فيما سجله البيروني من علوم رياضية استقاها من التراث الإغريقي ومن التراث الهندي، ثم استنتاج ما استجد على هذه العلوم سواء كانت حساباً أم هندسة أم حساب مثلثات نتيجة مجهودات بحوث البيروني.

٢' التراث الإغريقي في رياضيات البيروني

لقد سلك البيروني بالفعل في التوصل إلى آرائه وإقرارها طريق الدرس والبحث والاستقصاء، فاعتمد على قدر ما كان متاح الاعتماد في عصره على تعرف العلوم الرياضية من العلماء الذين سبقوه أو من الذين عاصروه، فسلك بذلك مسلك المنحى الحسي وليس المنحى الإشرافي الذي كان سائداً عند أهل التصوف في عصره، والذين كانوا يسلكون إلى المعرفة طريق الرياضة والمجاهدة، ويذهبون إلى أن المعرفة تستفاد ولا تكتسب لا بفعل من العقل، بل بالرياضة النفس بالزهد عن متاع الحياة والانصراف عن شواغل الحس والانتقاع إلى التأمل الباطني، حتى يصل طالب المعرفة إلى حال يذهل فيها عن الوجود الخارجي ويغيب فيها عن نفسه، فتشرق عليه المعرفة بفيض إلهي.

لقد اعتمد البيروني في دراساته^(١) على البحوث الرياضية الآتية التي كانت امتداداً لتراث إقليدس وأبولونيوس وأرشميدس وهيرون مع ما استجد عليها من بحوث أخرى:

١ - مساحة المجسم المكافئ للشيخ «أبو سهل ويجن بن رستم القوهي» (٣٨٠هـ).

٢ - كيفية تسطيح الكرة على شكل الأسطوان لاب للعلامة أحمد بن محمد بن الحسين الصفائي المتوفى (٣٨٠هـ).

٣ - رسالة في أن الأشكال كلها من الدائرة للعلامة نصر بن عبد الله المتوفى (٤١٠هـ).

٤ - رسالة في المقادير المشتركة والمتباينة لابن البغدادي.

٥ - كتاب الجير والمقابلة لمحمد بن موسى الخوارزمي (٨٣٠م).

٦ - رسالة في شكل القطاع للعلامة أحمد بن محمد بن عبد الجليل السجزي المتوفى (٤١٥هـ).

٧ - رسالة أبو الوفاء محمد بن محمد البوزجاني في إقامة البرهان على الدائرة.

ولقد تتلمذ على أبي الوفاء البوزجاني الرياضي الفلكي الشهير العالم أبو نصر منصور بن علي بن عراق الجيلي مولى أمير المؤمنين القادر بالله الذي كانت خلافته (٣٨١ - ٤٢٢هـ).

وعن أبي نصر تتلمذ البيروني، وكانت لأبي نصر المنصور عناية وعطف زائد على تلميذه البيروني، فكلما تشاكل الأمر عليه في مسائل شتى كان يعرضه عليه، وهو يهديه إليها بغاية الشفقة والحنان ومنه يظهر تبحر أبي نصر وشغفه بهذه العلوم.

وهذه عبارة أبي نصر في رسالته للبيروني في جواب مسائل الهندسة «وصلت المسائل التي قرنتها بكتابك وذكرت أن ثلثاً منها قد تضمنها كتاب أبي سهل الكوهي في البركار التام. . وسألتني عملها بالأصول الهندسية، والطرق الصناعية وعمل سائر المسائل المقرونة بها - أجبتك إلى ملتصك وإن كانت تلك المسائل متفاوتة المراتب في السهولة والصعوبة».

وفي صفحة ٢٠ «فهذه أجوبة المسائل التي سألت الإبانة عنها على قرب غورها وسهولة مأخذها».

(١) دائرة المعارف العثمانية بحيدرآباد الدكن.

وتظهر أمانة البيروني ووفاءه لأستاذه غاية في الوضوح في كتابه الآثار الباقية عن القرون الخالية بهذه الألفاظ.

«واستخراج أسناذي أبي نصر منصور بن علي بن عراق مولى أمير المؤمنين» وفي فهرست مصنفاته يقول: «ومما عمله غيري باسمي فهو بمنزلة الربائب في الحجور والقلائد في النحور لا أميز بينها وبين الأنهار، فمما تولاه باسمي أبو نصر منصور بن علي بن عراق مولى أمير المؤمنين أنار الله برهانه».

وفي مخطوط استخراج الآثار السابق الإشارة إليه يفترض البيروني ما يأتي:
الفرض: إذا عطف في قوس ما من دائرة خط مستقيم على غير تماوا، وأنزل عليه من منتصف تلك القوس عمود فإنه يتقسم، بنصفين، ومعنى ذلك إن خط ١

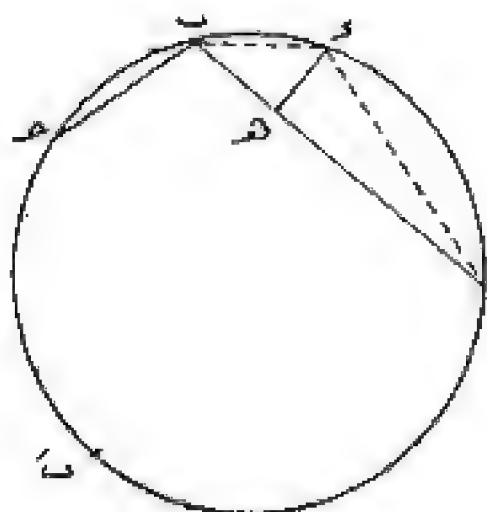
$$١ - ا هـ = هـ ب + ب ح$$

$$٢ - ا هـ = ٢ \overline{ا ب} + ٢ \times ب ح$$

$$٣ - مساحة المثلث ا ب ح = ا ب \Delta ب ح = ا هـ \times هـ ب$$

$$٤ - وإذا كانت ب أي نقطة أخرى على المحيط فإن $٢ \overline{ا ب} = ا ب \times ب ح + ٢ \overline{ب ح}$$$

وتظهر براعة البيروني في استنتاج مساحة المثلث بدلالة أضلاعه واضعاً نصب عينيه النتائج التي حصل عليها أرشميدس وهيرون بطرق أخرى^(١).

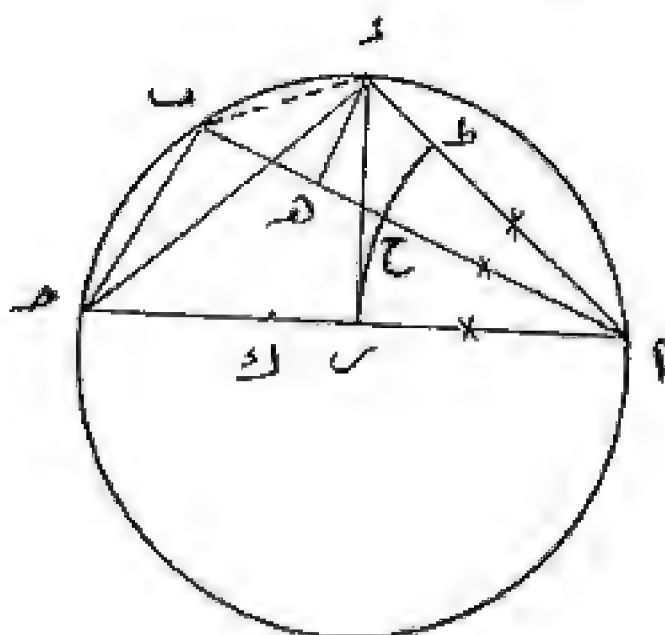


شكل رقم ١

نفرض الخط المنكسر ا ب ح داخل قوس الدائرة ا ب ح، نقطة هـ هي منتصف هذا القوس فعلى ذلك نجد أن الخط ا هـ = هـ ب شكل (٢) ثم نصل ب وننزل العمود د هـ والعمود د ر ونرسم القوس ر ح ط على المركز ا.

(١) من أراد المزيد يستطيع الإطلاع على بحوث الكاتب في رسالة العلم «أكتوبر - نوفمبر - ديسمبر سنة ١٩٦٦».

ثم نجعل ر ك = ه ب



شکل رقم ۲

البرهان: المثلث د ر ا يشابه المثلث د ه ب

$$\frac{\overline{د ر}}{\overline{ر ا}} = \frac{\overline{د ه}}{\overline{ه ب}} \therefore$$

$$\frac{\overline{د ه}}{\overline{د ه . ه ب}} = \frac{\overline{د ر . ر ا}}{\overline{ر ا^2}} =$$

$$\frac{\overline{د ه . ه ب}}{\overline{ه ب^2}} = \dots\dots\dots (۱)$$

$$\overline{ا ه} + \overline{ه د} = \overline{ا د} \text{ ولكن}$$

$$\overline{ا ر} + \overline{ر د} = \overline{ا د} \text{ لأن د ه عمود، د ر عمود أيضاً.}$$

$$\therefore \overline{ا ر} + \overline{ر د} = \overline{ا ه} + \overline{ه د} \therefore \overline{ا ر} + \overline{ر د} - \overline{ا ه} = \overline{ه د}$$

$$\therefore \overline{ا ر} - \overline{ا ه} + \overline{ر د} = \overline{ه د}$$

$$= \overline{ه د} (\overline{ا ر} + \overline{ر د})$$

$$= \overline{ه د} (\overline{ا ر} + \overline{ا د}) \dots\dots\dots (۲)$$

وكذلك $\frac{1}{\text{رك}} - \frac{1}{\text{را}}$

$$= (\text{را} - \text{رك}) (\text{رك} + \text{را})$$

$$= (\text{رك} \times \text{ك} \text{ا})$$

$$= (\text{ح} - \text{اب}) (\text{ح} - \text{ب} - \text{ح}) (٣)$$

$$\text{لأن حرك} = \text{رح} - \text{رك} = \frac{\text{ا} - \text{ح}}{٢} - \text{هب}$$

$$= \frac{\text{ا} - \text{ح} - \text{اب} - \text{ب} - \text{ح}}{٢} \text{ ولأن اء}$$

$$= \frac{\text{هب} + \text{ب} - \text{ح}}{٢} \text{ ويساوي أيضاً } \frac{\text{اب} + \text{ب} - \text{ح}}{٢}$$

$$\therefore \text{حرك} = \frac{\text{ا} - \text{ح} + \text{ب} - \text{ح} + \text{اب} - \text{اب}}{٢} = (\text{ح} - \text{اب})$$

حيث ح = نصف محيط المثلث ا ب ح. وبالمثل ك ا = (ح - ب - ح).

$$\text{٦ مساحة } \Delta \text{ اء ح} = \Delta \text{ ا ب ح}$$

$$= \text{هـ} \times \text{هب نظرية (٣) السابقة}$$

$$\therefore \Delta \text{ اء ح} = \text{هـ} \times \text{هب} = \Delta \text{ ا ب ح} \dots \dots \dots (٤)$$

$$\therefore \text{ار} \times \text{هـ} = \text{هـ} \times \text{هب} = \Delta \text{ ا ب ح} \dots \dots \dots (٥)$$

$$\text{٦ اء} = \frac{\text{اب} + \text{ب} - \text{ح}}{٢} \text{ ا ر}$$

$$= \frac{\text{ا} - \text{ح}}{٢} \text{ هـ ح} = \text{هـ ا ر}$$

$$\text{أي أن هـ ح} = \frac{\text{اب} + \text{ب} - \text{ح}}{٢} - \frac{\text{ا} - \text{ح}}{٢} = (\text{ح} - \text{ا} - \text{ح}) (٦)$$

$$\text{٦ هـ ا ر} + \text{ار} = \frac{\text{ب} - \text{ح} + \text{اب}}{٢} + \frac{\text{ا} - \text{ح}}{٢} \text{ ح} (٧)$$

$$\therefore \text{من (٢) } \frac{1}{\text{هـ}} - \frac{1}{\text{هـ} \text{ا}}$$

$$= \text{ح} (\text{ح} - \text{ا} - \text{ح}) \dots \dots \dots (٨)$$

$$\text{ولكن من (١) } \frac{1}{\text{هـ}} - \frac{1}{\text{هـ} \text{ر}}$$

$$= \frac{\text{هـ}}{\text{هـ} \text{ب}} \times [\text{را} - \text{هـ} - \text{هـ} \text{ب}]$$

$$= \frac{\text{هـ}}{\text{هـ} \text{ب}} \times \Delta \text{ ا ب ح من (٥)}$$

$$\therefore \Delta \text{ ا ب ح} = \left(\frac{1}{\text{هـ}} - \frac{1}{\text{هـ} \text{ر}} \right) \times \frac{\text{هـ} \text{ب}}{\text{هـ}}$$

$$= \frac{\text{ح} (\text{ح} - \text{ا ح}) \times \text{هـ ب}}{\text{هـ}}$$

$$\text{ب من (ا) } \Delta \text{ ا ب ح} \quad \frac{\text{ر}}{\text{ر}}$$

$$= \frac{\text{ح} (\text{ح} - \text{ا ح}) \times \text{ر ا - هـ ب}}{\text{هـ}}$$

$$\text{هـ ر، ر ا - هـ هـ، هـ ب}$$

$$= \frac{\text{ح} (\text{ح} - \text{ا ح}) \times (\text{ح} - \text{ا ب}) (\text{ح} - \text{ب ح})}{\Delta \text{ ا ب ح}}$$

$$\therefore (\Delta \text{ ا ب ح})^1$$

$$= \text{ح} (\text{ح} - \text{ا ح}) (\text{ح} - \text{ا ب}) (\text{ح} - \text{ب ح})$$

$$\therefore \Delta \text{ ا ب ح}$$

$$= \sqrt{\text{ح} (\text{ح} - \text{ا ح}) (\text{ح} - \text{ا ب}) (\text{ح} - \text{ب ح})}$$

وهو المطلوب.

وفي الواقع أن مقدمة كتاب^(١) استخراج الأوتار في الدائرة تعتبر من جوامع الكلم، ولا بأس من إبراز هذه المقدمة هكذا: «بسم الله الرحمن الرحيم كتاب أبي الريحان محمد بن أحمد البيروني في استخراج الأوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني الواقع فيها، وقفت على ما استعلمتني من السبب الداعي إياي إلى الولوع بتصحيح دعوى لقدماء اليونانيين في انقسام الخط المنحني في كل قوس بالعمود النازل عليه من منتصفها، والتعبير عن خواصه حتى نستبني لأجله إلى الاشتغال بما يذكره محمد بن زكريا الرازي من فصول الهندسة، من غير أن يشعر بحقيقة الفصول التي هي الزيادة على الكفاية في كل شيء».

فإنه لو شعر بها لوجد نفسه مرتبكة في فصول الوسوسة التي أفسد بها قلباً متجافية عن الديانة أو شرهة بفضول الدنيا إلى العتاد والرياسة وليس مقدار الكفاية من الهندسة ما ظنه الرازي وأشار بفلسفته إليه ثم عادى باقيه، ولم يزل الناس أعداء ما جهلوا.

قال الله تعالى: ﴿وَإِذْ لَمْ يَهْتَدُوا بِهِ، فَسَقُّوْا هَذَا إِنْكَ تَدْبِرُ﴾ [الأحقاف: ١١] وأنت فلو تحققت ماهية الهندسة وأنها معرفة نسبة الأجناس الواقعة تحت

(١) هذا المخطوط موجود بخداتجنس بته (حيدرآباد الدكن).

الكمية بعضها إلى بعض، وأنها هي التي تتوصل بها لمعرفة مقدار كل ما نحتاج إليه من مزرور ومكيل وموزون ما بين مركز العالم وبين أقصى محسوس عنه، وعرفت أن بها تعقل الصور مجردة عن المواد ويتصور حقيقة البرهان تصور انطباع حتى لا يذهب على القيم بها ما يذهب على كثير من المحصلين في المنطق مهما لزم مسلك صناعته، ثم نرتقي بوساطة التدريب بها من المعالم الطبيعية إلى المعالم الإلهية، التي تمتنع لغموض معانيها وصعوبة مآخذها ودقة طرائقها وجلالة أمرها وبعد تصورها عن أن ينقاد لكل أحد أو يدركها من عدل عن سنن البرهان لما عدلتني عن ذلك.

وذلك أن بفعل إذا لم يقنع في المطلوب بالطريق الموصول إليه دون تضييع الزمان في طلب طرق آخر إليه ثم لم يسفر في آخر الأمر عن نتائج هي عمدة علم الهيئة، فأما كثرة الطرق فسبب جمعي إياها تدريب المتعلم بتويعها ثم اتحادها، ولأنها كانت لي في الغرية مؤنة ولأسامر من فارقتهم من الأصدقاء مذكروه، وقد أثبتنا لك لتأملها وتعرف كيف ما آل جميعها إلى النكتة الواحدة وما تثمره الفوائد في العاقبة فبتمهد عذري لديك فيما حمت حوله من عذلي، ورب لائم ملیم، وما التوفيق إلا من عند الله.

حساب المثلثات

عرف هذا العلم قبل البيروني، وعن الإغريق عرف العرب وتر ضعف الزاوية كمقياس لها، وعن الهنود تصف هذا الوتر، وكان يسميه الهنود «جيباً» أي وتر، وقد استحسن العرب لفظ الجيب ومعناه فتحة الجلباب لقربه من اللفظ السنسكريتي «جيفا»، فأطلقوا على نصف وتر ضعف الزاوية اسم الجيب.

ويقول البيروني ما نصه^(١) «إن هذه الصناعة إذا أريد إخراجها إلى الفعل بمزاولة الحساب فيها فالأعداد مفتقرة إلى معرفة أوتار قسي الدوائر، فلذلك سمي أهلها كتبها العلمية زيجات من الزيت الذي هو بالفارسية زه، أعني الوتر، وسموا أنصاف الأوتار جيوباً، وإن كان اسم الوتر بالهندية جيباً ونصفه جيبارد، ولكن الهند إذا لم يستعملوا غير أنصاف الأوتار أوقعوا اسم الكل على النصف تخفيفاً في اللفظ... الخ».

قاس البيروني أطوال أوتار الأقواس التالية:

محيط الدائرة وعبر عن هذه $\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{8}, \frac{1}{10}$

(١) المقالة الثالثة من القانون السموذي.

نظرية (٢) السابق^(١) الإشارة إليها
 $\therefore \overline{ب} + ب \times نق - نق^2 = صفر$

وهذه معادلة من الدرجة الثانية وبحلها نستنتج أن $ب = نق + \frac{\sqrt{نق^2 - ٢نق^2}}{٢}$

وبحسب تعبير البيروني في كتابه استخراج الأوتار أن طول المعشر المنتظم هو وحسابه أن يزداد على مضروب نصف القطر في نفسه ريعه وينقص ربع القطر من جذر المبلغ فيبقى وتر العشر.

٦ حيث إن $د ب = ٢ نق$ حـ ١٨

$$\therefore \frac{نق + نق \sqrt{٥}}{٢} = ٢ نق \text{ حـ } ١٨$$

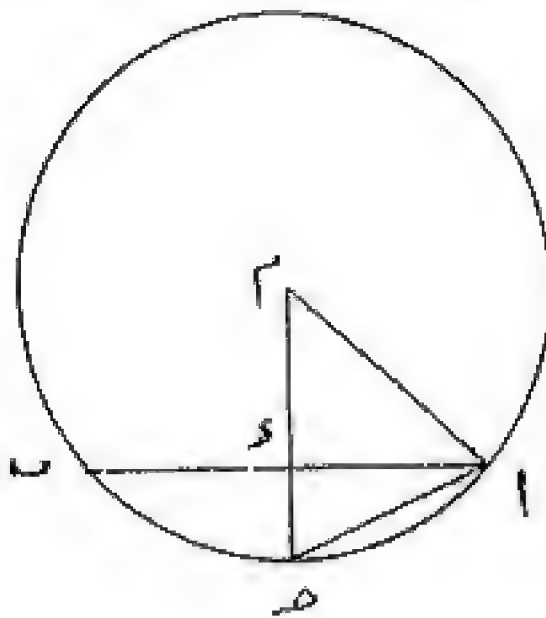
$$\therefore \text{حـ } ١٨ = \frac{\sqrt{٥} + ١}{٤}$$

ومنه يمكن إيجاد مقدار الجيب بأي عدد من الأرقام العشرية ثم استطاع البيروني بعد ذلك معرفة وتر تنمة كل قوس معلومة الوتر إلى نصف الدائرة ثم معرفة وتر المثلث وهكذا.

أما وتر المسبع والمنتسح استطاع الوصول إليهما بحل معادلة الدرجة الثالثة وهي $س^3 - ٣س - ١ = صفر$

= صفر

$$\text{حيث } س = \frac{وتر ٤ ط}{٩}$$



شكل رقم ٥

ومن البرهان الثاني أمكن إيجاد علاقة ضلع مضلع عدد أضلاعه ضعف عدد أضلاع مضلع معلوم داخل دائرة بضلع هذا المضلع، شكل (٥) فليكن $ا ب$ ضلع المضلع المعلوم، $ا ح$ ضلع المضلع الذي عدد أضلاعه ضعف عدد أضلاع المضلع المعلوم.

(١) نفس المخطوط.

$$\begin{aligned}
 \frac{2}{\text{حـ}} - \frac{2}{\text{م}} &= \frac{2}{\text{حـ}} - \frac{2}{\text{م}} \therefore \\
 \times (\text{م} + \text{حـ}) &= \\
 (\text{م} - \text{حـ}) & \\
 \text{م} - (\text{م} - \text{حـ}) &= \\
 \{ (1 - \frac{\text{م}}{\text{حـ}}) - 1 \} \frac{2}{\text{م}} &= \frac{2}{\text{حـ}} \therefore \\
 \{ \frac{\text{م}}{\text{حـ}} - 2 \} \frac{2}{\text{م}} &= \\
 \frac{\{ \frac{2}{\text{حـ}} - \frac{2}{\text{م}} \} \sqrt{2 - 2}}{\text{حـ}} \frac{2}{\text{م}} &= \\
 \frac{\{ \frac{2}{\text{حـ}} - \frac{2}{\text{م}} \} \sqrt{2 - 2}}{\text{حـ}} \frac{2}{\text{م}} &= \\
 \frac{\{ \frac{2}{\text{حـ}} - \frac{2}{\text{م}} \} \sqrt{2 - 2}}{\text{حـ}} \frac{2}{\text{م}} &=
 \end{aligned}$$

فإذا كان $\text{حـ} = \text{م} = 1$

$$\frac{2}{\text{حـ}} - \frac{2}{\text{م}} = 0$$

ومن وتر ٦٠°، ٧٢° استطاع البيروني الحصول على وتر ١٢°.

وتر (٣٠° + ١٢°) أصبح معلوماً ثم بتنصيفه مرتين أمكن معرفة وتر زاوية ٣٠° ١٠°.

ومنه عرف وتر (٣٠° + ٤٠°) وبتنصيفه مرتين أمكن معرفة وتر (٣٠° ٧° ١٠°).

وهكذا. أمكن الوصول إلى وتر الزاوية ١° من الفرق بين ٤٠°، ٣٦° ثم تنصيف

الفرق مرتين فوصل إلى معرفة طول هذا الوتر = ١,٠١٧٤٥٣٠٥.

وعلى ذلك أصبح الطريق ممهداً أمام البيروني لوضع جداول الجيوب،

وكذلك الظلال صحيحة لغاية سبعة أو ثمانية أرقام عشرية، دون اللجوء إلى

اللوغاريتمات التي لم تكن قد عرفت بعد، وقد ابتكر طريقة لقياس فروق الزوايا

كانت هي الحجر الأساسي لطريقة التوليد التي استخدمها نيوتن وجريجوري بعده

بأكثر من ستمائة عام.

وباستخدام طريقة الاستكمال والتوليد تمكن البيروني من وضع قانون يمكن

بواسطته معرفة الزاوية إذا عرف جيها، ويضيق المقام هنا عن ذكره.

التراث الهندي في رياضيات البيروني

انصل البيروني بعلماء حكماء الهند عن طريق كتبهم، وهم الذين كان لهم الفضل قديماً بإدخال النظام العشري في الحساب^(١) بدلاً من النظام الستيني الذي كان سائداً في المندنية البابلية، ولكن بقي النظام الستيني في تقسيم الدرجات إلى دقائق والدقائق إلى ثوان في الزوايا، وكان البابليون يعبرون عن العدد «واحد» بالرقم ٦٠ فمثلاً ١ في النظام^(٢) الهندي = ٥، وفي النظام البابلي = $\frac{٢٠}{٦٠}$ ، كما عرف البابليون قيمة $\sqrt{٢}$ كما يأتي:

$$\frac{١٠}{٣٦٠} + \frac{٥١}{٢٦٠} + \frac{٢٤}{٦٠} + ١ = ١,٢٤,٥١,١٠ = \sqrt{٢}$$

أو = ١,٢٥ تقريباً

$$\frac{١}{٢٤٠٤٠٣} - \frac{١}{٤٠٣} + \frac{١}{٣} = \sqrt{٢} \text{ (سلفاً - سيراتس)}$$

درس البيروني العلوم الرياضية الهندية ولم تعجبه كتب العلماء الهنود، لأنه وجدها تنحرف دائماً نحو الخرافات فتمتزج العلوم الأصلية بها، بعكس كتب الإغريق المنسقة والتي يقول عنها أنها تسير على نهج علمي بعيد عن الخيال الخرافي حيث سجل ما يأتي^(٣):

«لم يك للهند أمثالهم (علماء الإغريق) ممن يهذب العلوم، فلا تكاد تجد لذلك لهم خاص كلام إلا في غاية الاضطراب وسوء النظام ومشوباً في آخره بخرافات العوام... الخ» ثم يستطرد: «إنني أشبه ما في كتبهم الحساب^(٤) ونوع التحاليم إلا بصدف مخلوط بخزف أو بدر ممزوج ببعر أو بمهي مقطوب بحصى، والجنسان عندهم سيان».

ثم هو يذكر فضل الهنود في إدخال الصفر والأعداد في ص ٨٤ من كتاب «تحقيق ما للهند من مقولة» «قال برهمكويت إذا أردتم أن تكتبوا واحد فعبروا عنه

(١) نقل أحد السريان هو «Severus Seboki» الأرقام الهندية خارج الهند سنة ٦٦٢م توصلت الإسكندرية قبل القرن السابع ونقلت لبلاط الخليفة المنصور في بغداد عام ٧٧٣م.

(٢) «The Exact Sciences in Antiquity» «Neugebauer»

(٣) ما في الهند من مقولة للبيروني.

(٤) Legacy of India, by Garrat.

راشيكات الهند

هذا المخطوط الذي فرغ من نسخه بالموصل في ذي الحجة سنة ٦٣١ هـ يبحث في موضوع النسبة والتناسب التي هي مدار الحسابات المتداولة في الدواوين والمعاملات التجارية في أمر النجوم والمساحات حسب تعبير البيروني.

وهو يذكر بأن إقليدس يقول إن التناسب أقل ما يكون في ثلاثة حدود فتكون نسبة الأول إلى الثاني مساوية لنسبة الثاني إلى الثالث أو أعظم منها أو أصغر ومعنى ذلك أنه إذا كانت أ، ب، ج متناسبة فإن:

$$\frac{أ}{ب} = \frac{ب}{ج}$$

ثم يستطرد البيروني قائلاً: «والهند يسمونها تري راشيك أي ذو الثلاثة المواضع وراش هو البرج وراشيك هو الموضع من الصورة فإن منجميهم يسمون البيوت الاثني عشر راشيك وإنما رسموا هذه الثلاثة لأن المعلومات في المعطى منه ثلاثة».

ثم يضرب لذلك مثلاً: «إذا كانت الخمسة بخمسة عشر فالثلاثة بكم تكون؟» ويجب «ثم ينقلون الخمسة عشر إلى المكان الفارغ ويضربونها فيما فوقها وهو الثلاثة فتجتمع خمسة وأربعون ويقسمونها على الخمسة فتخرج تسعة وهو الذي يجب أن يوضع في المكان الفارغ حتى تكون الثلاثة بتسعة، وهذا هو الذي نذكره لأن النظائر في الضرب يحصل في هذا الترتيب على قطريه».

$$\begin{array}{r|l} ١٥ & ٥ \\ \hline & ٣ \end{array}$$

أما إذا كانت هناك خمسة أعداد متناسبة فإن الهند يسمون المقادير التي تتألف منها النسبة بنج راشيك لأن مفروضاته خمسة توضع في خمسة مواضع ويطلب منها السادس ويسلكون في استخراج المجهول طريقاً يعمه مع ما قبله وبعده وهو الذي قدم في تري راشيك «وللمثال فيقال إن عشرة دراهم ربحت في الشهرين خمسة دراهم فالثمانية في ثلاثة أشهر كم تربح؟» ويجب البيروني:

«وهم يضعونها كما في هذه الصورة ومقدار النسبة المؤلفة أبداً أسفل وهي الدراهم الحاصلة من اشتباك رأس المال بالمدة ولا استخراج المجهول ينقلون الخمسة إلى البيت الفارغ ويضربونه في الثلاثة الحاصل ثم في الثمانية فيكون مائة وعشرين ويحفظونه ثم يضربونه الاثنيتين في العشرة فيكون عشرين ويقسمون المحفوظ عليه فتخرج ستة وهو ربح الثمانية الدراهم في ثلاثة أشهر».

ثم يذكر مقالاً آخر:

١٠	٨
٢	٣
٥	٩

«فإن قيل إن الثمانية نفر حضروا في ثلاثة أيام ستة أذرع فالخمسة أذرع في يومين كم نفر يحضرونها، أن لنا أيضاً الخمسة والستة أحدهما بالأخرى ثم ضربنا الخمسة في الثلاثة ثم في الثمانية فاجتمع مائة وعشرين حفظناها وضربنا الستة في الاثنين فاجتمع اثنا عشر قسمنا عليها المحفوظ فخرج عشرة وهي عدد الرجال المطلوب».

٢	٨
٢	٣
٥	٦

ثم يتدرج في الصعوبة بمثال آخر فيقول: «ونعطف الآن على ما وراء بنج راشيك فنقول إنهم يسمون المقادير الثمانية التي يتألف فيها ثلاث نسب «نسب راشيك» أي السبعة المواضع المخطأة معلومة، مثاله قطعة صندوق طولها خمسة أصابع وعرضها ثلاثة أصابع وسمكها أربعة أصابع بثلاثين درهماً، كم ثمن قطعة منها في طول ثمانية أصابع وعرض ستة أصابع وسمك أصبعين فإنهم يضعونها على الرسم المتقدم كل جنس بحذاء جنسه ثم ينقلون الثلاثين الناحية الأخرى ويسلكون الطريقة المذكورة في بنج راشيك فيجتمع المحفوظ ألفين وثمان مائة وثمانين (أي $30 \times 2 \times 6 \times 8$) والمقسوم عليه ستين ويخرج ثمن القطعة المطلوب ثمانية وأربعين (أي $30 \times 2 \times 6 \times 8 \div 60$).

٤	٨
٣	٦
٥	٢
٣٠	٩

ولا نحب أن نطيل في ذكر المسائل العديدة التي يشرحها البيروني في هذا الكتاب لأن المجال لا يستوعبها وفي الواقع أن الإلمام بالرياضيات والبيروني يحتاج إلى مؤلف ضخم حتى نستطيع أن نوفيه حقه.

كتاب القانون المسعودي

ثالث المؤلفات الكبرى لليبروتي، كتبه عام ٤٢١هـ (١٠٣٠م) ووصلت إلينا منه سبع نسخ مخطوطة موزعة في عدة دول^(١):

أقدمها التي توجد بمكتبة بادلين بأكسفورد منسوخة عام ٤٧٥م (١٠٨٢م)، ثم النسخة الموجودة في فرنسا بالمكتبة الأهلية في باريس وقد نسخت عام ٥٠١هـ (١١٠٨م)، والنسختان الثالثة والرابعة موجودتان في تركيا إحداها بمكتبة المملعة بأستانبول وقد كتبت عام ٥٣١هـ (١١٣٦م) والثانية بمكتبة بايزيد بأستانبول وتاريخها قبل سنة ٥٣٦هـ (١١٤١م)، ونسخة في ألمانيا بمكتبة جامعة توبنجن في برلين وهذه نسخت قبل سنة ٥٦٢هـ (١١٦٦م)، وأخرى في إنجلترا بالمتحف البريطاني في لندن نسخت عام ٥٧٠هـ (١١٧٤م). أما في مصر فهناك نسخة بدار الكتب في القاهرة كتبت عام ٦٧٣هـ (١٢٧٤م).

وقد قامت دائرة المعارف العثمانية في الهند بمجهود ضخم في سبيل طبع هذا الكتاب النفيس الذي «لم يصنف في فنه مثله وقد بقي في عالم الخفاء لم يطبع إلى الآن مع أن كثيراً من الفضلاء والحكماء والإدارات العلمية والمعاهد الحكومية في الشرق والغرب كانوا حريصين على نشره منذ ألف سنة». وكان نشره بعدم مقارنة لفظية بين النسخ السبع مع اعتبار الرابعة منها الموجودة في مكتبة بايزيد بأستانبول أساساً للطبع.

ومع أن الكتاب المطبوع في الهند لم يتناول التحقيق اللفظي والعلمي، إلا أنه أصبح عوناً كبيراً لمن أراد أن يقوم بهذه المهمة، وقد استعان الكاتب به - إلى جانب المخطوط الموجود في دار الكتب بالقاهرة - لدراسة النظريات الرياضية والفلكية التي نقلها البيروني وناقشها عن سبقه أو التي ابتدعها بنفسه بعد بحث عميق.

والمخطوط الموجود بدار الكتب في القاهرة يقع في ٥٣٦ صفحة من الحجم

(١) القانون المسعودي لليبروتي - مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية بحيدرآباد الدكن بالهند ١٩٥٤م.

الكبير (٢٧ × ٣٥ سم) وله قصة عجيبة تستحق التسجيل . فقد تمت كتابته في جمادى الآخرة عام ٦٧٣ هـ - ١٢٧٤ م وقام بنسخه محمد بن مسعود بن محمد السنجاري المنجم ، وفي عام ١١٥٨ هـ - ١٧٤٤ م اشترى هذا المخطوط الحاجي أحمد بن الحاجي يوسف ابن الشيخ عبد الله بن داود آل الشيخ مصلح . وفي عام ١٩١٢ م وقع هذا المخطوط في يد بائع كتب متجول دخل إدارة المطبوعات وعرضه على موظف اسمه (محمود مسعود) الذي أعطاه بطاقة لأبي الفتوح (باشا) وكيل المعارف لاشترائه بتسع وعشرين جنيهاً . وقد اعتزم أبو الفتوح أن يخاطب صهره إبراهيم نجيب (باشا) مدير ديوان الأوقاف في طبعه ، ولكنه توفي قبل تحقيق غرضه فابنته دار الكتب بأربعين جنيهاً .

وقد سجل هذه القصة في المخطوط نفسه موظف إدارة المطبوعات بمناسبة الصدف الغريبة بين اسم الكتاب نسبة إلى السلطان مسعود واسم الناسخ محمد بن مسعود واسم منقذ الكتاب محمد مسعود .

ويشتمل القانون المسعودي على إحدى عشرة مقالة ، كل منها مقسم إلى عدد من الأبواب تبلغ في مجموعها مائة واثنان وأربعون باباً تغطي جميع الأرصاد والنظريات الفلكية في ذلك الوقت بالإضافة إلى ما توصل إليه علماء الحضارات السابقة والمعاصرون للبيروني ، مع نقد العالم المطلع وتفنيد الآراء دون تحيز أو محاباة . وقد وضع البيروني نصب عينيه ألا يأخذ النظريات والأرصاد قضية مسلماً بها بل ناقش البراهين والأدلة وأضاف إليها من عندياته وأعاد الأرصاد أكثر من مرة لكي يستوثق من صحة النتائج ، وكان البيروني في كتابه جم التواضع دعا إلى مناقشة آرائه وتصحيح ما يكون قد وقع فيه من زلل . وفي ذلك يقول في مقدمة كتابه :

«ولم أسلك فيه مسلك من تقدمني من أفاضل المجتهدين من طالع أعمالهم واستعمل زيجاتهم»^(١) على مظاهي التردد إلى قضايا التقليد ، باقتصارهم على الأوضاع الزيجية ، وتعميتهم خير ما زاولوه من عمل ، وطيههم عنهم كيفية ما أصلوه من أصل ، حتى أحوجوا المتأخر عنهم في بعضها إلى استئناف التعليل ، وفي بعضها إلى تكلف الانتقاد والتضليل ، إذ كان خلد فيها كل سهو بدر منهم لسبب انسلاخه عن الحجة ، وقلة اهتداء مستعملها بعدهم إلى المحجة . وإنما فعلت ما هو واجب على كل إنسان أن يعمل في صناعته من تقبل اجتهاد من تقدمه بالمنه ،

(١) الزيج بمعنى الجدول ، والاسم من أصل فارسي هو (زيك) أي السدي الذي يسج فيه لحمة النسيج انظر علم الفلك ، تاريخه عند العرب لكارلو نلليو ص ٤٢ .

وتصحیح خلل إن عثر علیه بلا حشمة، وخاصة فيما یمتنع إدراك صمیم الحقيقة فيه من مقادیر الحركات وتخلید ما یلوح له فيها تذكرة لمن تأخر عنه بالزمان وأتی بعده، وقرئت بكل عمل في كل باب من علله، وذكر ما تولیت من عمله، ما یبعد به المتأمل عن تقلیدی فيه ویفتح له باب الاستصواب لما أصبت فيه، أو الإصلاح لما زلت عنه أو سهوت في حسابه.

والی جانب الناحية الفلكية المباشرة، نرى البيروني قد خصص بعض أجزاء من كتابه تناول فيها عدة مواضع تتصل بعلم الفلك من قريب أو بعيد. ففي المقالة الثانية تعرض بصورة موجزة لتواريخ الأنبياء والملوك من عهد سيدنا آدم عليه السلام حتى ملوك عصره وذلك للمصلة الوثيقة بينها وبين التقاویم المختلفة والتواريخ المشهورة. ولم یقتصر على سرد الأعياد والمناسبات بل أشار إلى أصلها والأسباب التي جعلت منها عيداً دينياً أو مناسبة مشهورة. ولنضرب لذلك مثلاً حديثه عن أحد أعياد الفرس وهو المسمى بالتركمان أو عيد الاغتسال:

«وفي التركمان تغتسل الفرس وتكنس المطابخ والكوانین، أما كسرها فبسبب تخلص الناس من حصار (افراسياب)، ومضي كل واحد إلى عمله، ولمشله يطبخون الحنطة مع الفواكه الفجة إذ كانوا غیر قادرين على طحن الحنطة. وأما الاغتسال فقالوا إن (کیخسرو) في متصرفه من حرب فراسياب نزل على عين ماء منفرداً عن عسكره فأغمي علیه للتعب، ووصل إليه (ویجن بن گوذرذ)، فرش الماء علیه حتى أفاق وجرى اسم الاغتسال من وقتئذ تبرکاً».

وعند ذكر التقاویم والتواريخ ناقش ما حدث من شبهة في تعيين بدايتها، فأشار إلى التقویم المعروف بتاريخ الإسکندر قائلاً:

«ونقول في تاريخ (الإسکندر) أن الجمهور یعتقدون فيه ظناً أنه محسوب من أول ملكه، على مثال تاريخ (یزدجرد) من أول سنة قيامه، ویذكرون في علل الزیجات أن أول السنة التي ملک فيها (الإسکندر) كان يوم الاثنين، وحين وجدوا (بطليموس) أرخ بعض أرصاده بممات (الإسکندر) وكان ذلك التاريخ متقدماً للذي ظنوه لأول ملكه، ولم یجز أن یقدم وقت هلاك شخص ما وقت ملكه، ظنوه اسکندراً آخر قبل المشهور، بل فاجأتهم طامة أخرى، وهي أن الكلدانیین أرخوا بأول ملكه في بلاد (ایلادا) على ما تبين من النوع السابع من المقالة التاسعة في كتاب المجسطي إذا قيس ما ذکر فيه إلى تاريخ ممات (الإسکندر)، فنسبوا ذلك التاريخ إلى والده «فیلفس» كما نسب بعضهم تاريخ مماته إلى «فیلفس» أيضاً، وإنما أتوا في ذلك من قلة عنايتهم بتاريخ أهل المغرب وأخبار اليونانيين التي لم

يخرج منها إلى العربي إلا قليل. فليعلم لذلك أن «فيلفس» ملك (ماقيدونيا) بعد موت «فراديقوس» الحادي والعشرين من ملوكهم سبع وعشرين سنة، وولد له ابنه (الإسكندر) من (أولمفيدا) على ثمان من ملكه واثنى عشرة من ملك (أرطخششت أوكوس) أي (أردشير الأسود) ببابل وملك (الإسكندر) بعد أبيه اثنتي عشرة سنة وسبعة أشهر منها ست إلى قتله (داريوش) والباقي في غزو بلاد المشرق. ولما مات ببابل عند منصرفه، انقسمت مملكته أثلاثاً، فصار منها (ماقيدونيا) وما والاها إلى أخيه (فيلفس إيراندلوس) وهو المؤرخ به في قانون زيج (ثاؤن) وملكه بعد الخلافة و وفاة (الإسكندر) في وقت واحد، وصار مصر الإسكندرية وأرض المغرب إلى البطالسة الذين أولهم (بطليموس بن لاغوس) وصارت سورية وآسيا أعني الشام والعراق إلى (انطياخوس) باني (أنطاكية). تواريخ هؤلاء من عند ممات الإسكندر. وكان (مولوقس) بتقاطر تشارك (انطياخوس) إلى أن تفرد بالملك عند تمام اثنتي عشرة سنة من ملك ابن (لاغوس)، ومن هناك ابتدأ اليونانيون بالتاريخ واشتهر بالإسكندر وإنما هو من السنة الثالثة عشر من ممانه.

من هذه الأمثلة والشواهد، نرى أن البيروني لم يسرد التواريخ والأعياد دون روية أن تفكير، بل ناقش أصولها وأسباب التعارض في أقوال المؤرخين. والمقالة الثانية من القانون المسعودي حافلة بالأمثلة المشابهة سواء في أصل الأعياد أو في تحويل التقاويم المختلفة بعضها إلى البعض.

وفي المواضيع الأخرى المتصلة بعلم الفلك، أفرد البيروني المقالة الثالثة للرياضة والقوانين الخاصة وجدول حساب المثلثات التي تعتمد عليها النظريات والأرصاء والحسابات الفلكية^(١). وحتى في هذا الموضوع الفرعي ظهر نبوغ البيروني وعمق أبحاثه وآرائه وتوخي الدقة في المسائل الرياضية فتوصل إلى قوانين الاستكمال في صورتها المبسطة والتي نسبت إلى نيوتن وجريجوري بعده بستمائة عام. ولم يكن توصله إلى هذه القوانين من قبيل المصادفة أو التخمين، بل نتيجة للبحث في دقة الجداول الرياضية السابقة وطرق استخدامها. فقد وجد أن الفترات المتساوية بين الزوايا لا تقابلها تغيرات متساوية في النسب المثلثية، وتأكيداً لهذه الحقيقة أثبت صحتها بالطرق الهندسية. وكان في ذلك حافز له على البحث عن مخرج للوصول إلى أدق القيم حين استعمال الجداول المثلثية وتعميم ذلك إلى

(١) انظر بحثاً للكاتب بعنوان (Al-Biruni's Astronomical Works) في نشرة مرصد حلوان

كافة الجداول الرياضية. وقد سلك في سبيل ذلك مسلكين، أولهما أخذ فترات صغيرة قدر الإمكان بين قيم المنغير (الزوايا) وعمل جداول على هذا الأساس وقام فعلاً بحساب جداول للجيب لكل ربع درجة بدلاً من الجداول الشائعة حينئذٍ والتي كانت محسوبة لكل درجة كاملة، وقد كان يتمنى أن يعملها لكل دقيقة قوسية لولا طول الوقت وكثرة الحسابات، وهو في ذلك يقول:

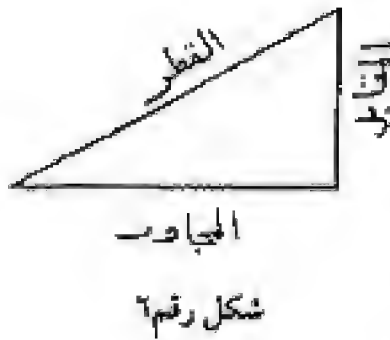
«فلهذا لو لم يتعذر تدقيق العمل لطوله، لكان تحليل الجيوب إلى دقائق أجزاء القسي أصوب لينتقل التساهل من أجزاء الأجزاء إلى التي لم نستعملها، وكان الأولى بناء أن نفعله، لأن مدار أمور هذه الصناعة عليها، ومرجع الزيجات إليها» وكانت حساباته من الدقة إلى درجة أن جداوله كانت صحيحة إلى الرقم السابع أو الثامن العشري.

وثاني المسلكين، تحسين طريقة استعمال هذه الجداول، وذلك ما أدى به إلى استنباط قانون الاستكمال مقرباً بطريقة هندسية بسيطة، وكانت فكرته كما يلي معبراً عنها بالاصطلاح الحديث:

إذا زادت قيمة الزاوية من (س) إلى (س + ١) تغير جيبها من (ج_١) إلى (ج_٢)، فإذا زدنا الزاوية فترة أخرى من (س + ١) إلى (س + ١٢) تغير الجيب من (ج_٢) إلى (ج_٣)، ومع أن الفترات متساوية (= ١) إلا أن فروق الجيوب (ج_٣ - ج_٢)، (ج_٢ - ج_١) غير متساوية. فإذا أردنا إيجاد (ج) جيب زاوية (س + ١ + ج) واقعة بين (س + ١)، (س + ١٢) بالطريقة العادية الشائعة كانت نسبة الجزء (ب) إلى الفترة (١) مساوية لنسبة الزيادة (ج - ج_١) إلى الفرق (ج_٢ - ج_١)، وذلك غير صحيح كما أثبتنا لأن فروق الجيوب لا تتناسب مع فروق الزوايا. ولكن ما حدث في الحقيقة هو أن التغير في الزاوية من (س + ١) إلى (س + ١٢) صاحبه تغير تدريجي في فروق الجيوب (لا في الجيوب نفسها) من (ج_٢ - ج_١) إلى (ج_٣ - ج_٢) وعلى ذلك تكون نسبة الجزء (ب) إلى الفترة (١) مساوية لنسبة فرق الجيوب المناسب (ج - ج_١) إلى الفرق (ج_٣ - ج_٢) - (ج_٢ - ج_١)، ويتعويض فرق الجيوب المناسب الخارج لنا في القانون الشائع نحصل على قيمة أدق لجيب الزاوية المطلوبة.

وفي تلك المقالة أيضاً نرى أن البيروني هو أول من استعمل النسب المثلثية بمعناها الحديث المعروف لنا، فإن الجداول المستخدمة حتى ذلك العصر لم تكن جيوباً أو ظللاً بالمعنى المفهوم، بل مضرورة في معاميل ثابت يختلف باختلاف مصدر الجدول، وذلك المعامل الثابت قيمته $\frac{1}{4}$ طبقاً للنظام الهندي أو $\frac{1}{60}$ طبقاً

للمنظام الفارسي أو اليوناني . والسبب في ذلك يرجع إلى أن هذه الجداول لم تكن نسباً بين المقابل والقطر مثلاً، بل أطوالاً مطلقة للمقابل . فهي إذن تتوقف على قيمة القطر المأخوذة وهي ما اعتبرها اليونان ٦٠ وبعض علماء الهند $\frac{1}{2}$. وكان



البيروني أول من اعتبر الوحدة قيمة للقطر وبذلك أصبحت الأطوال المطلقة للمقابل هي بعينها النسبة بينه وبين القطر .

ويجدر بنا في هذا المجال أن نشير إلى طريقة التقريب المتتابع المعروفة للرياضيين في الوقت الحاضر والتي استخدمها البيروني لإيجاد طول وتر في دائرة يقابل زاوية قدرها ٤٠° عند المركز (أي $\frac{1}{9}$ الدورة الكاملة) وكان هدفه إيجاد الأوتار التي تقابل من الدورة

الكاملة ثلثها وربعها وخمسها . . الخ ، وذلك تمهيداً لحساب جداول الجيوب . وقد استنتج قوانين رياضية مبسطة لحساب قيم هذه الأوتار فيما عدا وترى السبع والثسع كما استنتج قوانين لوتر مجموع زاويتين أو الفرق بينهما أو قيمة نصف الزاوية .

بدأ البيروني طريقة التقريب المتتابع فأخذ وترى الخمس والسدس (يقابلان ٧٢° ، ٦٠°) واستخرج وتر الفرق بينهما (وتر ١٢°) ، ومن وتر السدس أيضاً باستعمال قانون التنصيف وصل إلى وتر ٣٠° - ثم استخدم قانون المجموع لإيجاد وتر $(٣٠ + ١٢)^\circ$ أي ٤٢° وذلك قريب من ٤٠° . والخطوة التالية هي تنصيف ٤٢° مرتين ومن ذلك وصل إلى وتر ١٠° فلما أخذه مع وتر ٣٠° حصل على وتر ٤٠° وبذلك اقترب كثيراً من ٤٠° . وبمتابعة نفس هذه الخطوات الأخيرة أمكن الاقتراب قدر الإمكان من وتر ٤٠° المطلوب . ولما اتبع البيروني هذه الطريقة وصل إلى وتر ٤٠ درجة، صفر دقيقة، صفر ثانية، صفر ثالثة، ٢٤ رابعة .

بعد أربع وستين عملية حسابية لإيجاد الجذر التربيعي ولن نشير إلى طرقه الأخرى التي أوصلته إلى معادلات من الدرجة الثالثة قام بحلها بطريق (المحاولة والخطأ) حتى توصل إلى قيمة صحيحة حتى الرقم السادس العشري .

وفي المقالة الرابعة التي تحتوي على ٢٦ باباً ناقش البيروني عدة مسائل ، من بينها إيجاد الزاوية بين مسار الأرض حول الشمس ومستوى خط الاستواء أو بمعنى آخر ميل محور الأرض على مسارها حول الشمس ، وتحويل الإحداثيات السماوية بعضها إلى بعض ، وتعيين الوقت ، وتعيين خطوط الطول والعرض للبلدان . وهو في مناقشاته ذكر كل الطرق المختلفة التي عولجت بها المواضيع بالإضافة إلى طرقه الخاصة وتحسين السابقة كلما استطاع إلى ذلك سبيلاً .

فعندما تناول موضوع ميل محور الأرض، بدأه بذكر العلاقة بينه وبين ارتفاعات الشمس عند المنقلبين الصيفي والشتوي. ثم أردف ذلك بوصف للجهاز المستخدم في هذه الأرصاد مقارناً في ذلك بين آلة بطليموس والآلة التي استعملها العرب ومشيراً إلى الحاجة إلى تكبير حجم الحلقة الدائرية المدرجة حتى يمكن تقسيمها إلى أكبر عدد من الأقسام فيكون قياس ارتفاع الشمس بها أقرب إلى الدقة مما لو كانت صغيرة الحجم وأوضح من ناحية أخرى أن تكبير حجمها يؤدي إلى زيادة ضغط أجزائها بعضها على البعض مما ينتج عنه تغير شكلها وانحرافه عن دائرة، وكيف تغلب القدماء على تلك الصعوبات ببناء حائط رأسي واستعاضتهم عن الحلقة برسم دائرة على ذلك الحائط.

وكعادة البيروني في الإشارة إلى أعمال الآخرين، جمع النتائج التي توصل إليها علماء الفلك في الهند واليونان والمعاصرون له من العرب وكيف أن هذه النتائج قد اختلفت فيما بينهم. وهو في تسجيله لهذه النتائج أعطى كل ذي حق حقه، حتى ولو كان عن طريق السماع وفي ذلك يقول:

«وكعمل أبي محمود الخجندي بالري، فإنه أرجبها دقيقتين وإحدى وعشرين ثانية، وقد اعترف لي صاحبه شفاهاً بفساد الآلة في أحد المنقلبين».

ولم يطمئن البيروني لهذا الاختلاف فقرر أن يقوم بأرصاده الخاصة، وكرر ذلك أربع مرات أولها قبل عام ٣٨٧هـ أي قبل أن يبلغ الخامسة والعشرين من عمره ثم اضطر إلى الهجرة بعيداً عن بلاده ولما عاد إليها بعد حوالي خمسة عشر عاماً أعاد تلك الأرصاد عام ٤٠٧هـ ولم يلبث أن انتقل إلى غزنة مع السلطان محمود بن مسعود حيث أعاد الرصد للمرتين الثالثة والرابعة عامي ٤١٠، ٤١١هـ.

شاب لم يجاوز الخامسة والعشرين من عمره، أقلق باله تضارب النتائج الفلكية لصفوة العلماء فقرر أن يصنع آتة الخاصة ويقوم بأرصاد تقضي على حيرته في اختيار القيمة الحقيقية التي يبنى الاعتماد عليها في أعماله الفلكية، ثم لا يكتفي بالرصد مرة واحدة بل يكرره مثنى وثلاث ورباع دون أن تصرفه الحوادث والحروب عن عزمه ولو بعد عشرات السنين فنراه يقول في كتاب تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن عن رصد هذا الميل:

«وأما أنا فعلى حرصي الشديد على هذه المقاصد، وإيثاري إياها على سائر المطالب، كآني ممنوع عن إثارها، غير منتفع بالإمكان والاقتدار فيها. وقد كنت أزمعت تولي الأرصاد في سنتي أربع وخمسة وثمانين وثلاثمائة للهجرة، وهيأت لها دائرة قطرها خمس عشرة ذراعاً مع سائر ما يتبعه. . . . وردف هذا اليوم من

التشاويش بين كبيرى خوارزم ما أخرج إلى تعطيل ذلك والتحصى، ثم الاستثمان والاعتراب عن الوطن. ولم يستقر بي بعدها القرار بضع سنين حتى سمح الزمان باجتماع الشميل، فأكرهت من أحوال الدنيا^(١) على ما حسدني عليه الجاهل، وأشفق علي فيها الشفيق العاقل. ثم تفرغت للرصد قليل تفرغ في أيام الأمير الشهيد أبي العباس خوارزم شاه.

ولما كانت الأرصاد الفلكية على اختلاف أنواعها وما يتصل بها من تحديد الأوقات وتعيين اتجاهات أماكن العبادة تعتمد على معرفة الجهات الأصلية، فقد أفرد باباً خاصاً لتعيين خط نصف النهار (اتجاه الشمال والجنوب). وذكر سبع طرق مختلفة للوصول إلى ذلك، مشيراً إلى مزايا ومساوئ كل منها، وإحدى هذه الطرق من أصل هندي، ناقشها ثم أضاف إليها بعض التحسينات وأخيراً شرح مع البرهان طريقاً هندسياً له يوفر الوقت الذي يقضيه الفلكي في انتظار اللحظات المناسبة للأرصاد.

الطريقة الأولى:

مراقبة ظل عصا رأسية حتى يكون أقصر ما يمكن وحينئذ تكون الشمس في نصف النهار ويكون اتجاه الظل هو اتجاه الشمال والجنوب. واعتراض البيروني على ذلك هو أن الشمس قبيل نصف النهار وبعده بقليل لا يحدث تغير يذكر في ارتفاعها، ومعنى ذلك أن اتجاه الظل يتغير خلال زاوية كبيرة بينما لا يحدث تغير محسوس لطول الظل.

الطريقة الثانية:

استخدام حساب المثلثات لمعرفة طول الظل عند الظهر تماماً ثم ترسم دائرة حول العصا نصف قطرها مساوٍ لهذا الطول، ثم نرغب الظل إلى اللحظة التي يمر فيها طرفه محيط الدائرة فتكون هي لحظة الظهر ويكون اتجاه الظل هو الاتجاه المطلوب. وللبيروني اعتراضان على ذلك. أولهما نفس الاعتراض على الطريقة الأولى وهو التغير البطيء في طول الظل حوالي الظهر، والثاني صعوبة تحديد التماس بين الظل والدائرة وكلاهما ذو سمك يجعل التماس منطقة لها مساحة وليست نقطة محددة.

الطريقة الثالثة:

نفس الطريقة السابقة مع حساب طول الظل حين تكون الشمس على خط الشرق والغرب بدلاً من الشمال والجنوب ومزاياها سرعة تغير طول الظل حوالي

(١) يشير إلى المهام السياسية التي عهد بها إليه الأمير أبو العباس مأمون بن مأمون خوارزم شاه.

ذلك الوقت ولكن الصعوبة في أن الشمس لا تكون في هذا الاتجاه إلا في فترة معينة خلال العام.

الطريقة الرابعة:

يرسم اتجاه الظل في يوم معين وقت الشروق أو الغروب وبحساب الزاوية بينه وبين خط الشرق والغرب ممكن معرفة هذا الأخير. وهذه الطريقة تحتاج إلى خلاء منبسط لا عوائق فيه تمنع رؤية الشمس وهي على الأفق.

الطريقة الخامسة:

تعتمد على اختيار ارتفاع معين للشمس ثم نقوم بعمل حسابات لطول الظل واتجاهه بالنسبة لخط الشمال والجنوب عندما تبلغ الشمس ذلك الارتفاع، ثم نرصد الشمس بصفة مستمرة حتى تبلغ ذلك الارتفاع وحينئذ نرسم اتجاه الظل ومنه نعرف خط الشمال والجنوب. وهذه الطريقة فضلاً عن حاجتها إلى عدد من العمليات الحسابية ثم الترقب والانتظار حتى لحظة معينة فإنها قد تفشل نتيجة لعوائق جوية كالسحب وغيرها.

الطريقة السادسة:

المعروفة بطريقة الدائرة الهندية، وهي أن تخط دائرة حول العصا نصف قطرها مساو لضعف طول العصا، والحكمة في اختيار هذا الطول هو أن طرف الظل يدخل ويخرج من الدائرة كل يوم على مدار السنة. ثم تحدد على محيط الدائرة نقطة دخول طرف الظل في الصباح وخروجه بعد الظهر فيكون قطر الدائرة المتوسط بينهما هو اتجاه الشمال والجنوب. والسبب في ذلك أن طولاً الظل في الصباح وبعد الظهر يكونان متساويين إذا تساوى ارتفاعا الشمس في هاتين اللحظتين. ومعنى ذلك أن بعديها عن اتجاه الشمال والجنوب متساويان فيكون الاتجاه المطلوب إذن وسط بينهما.

وقد أثبت البيروني أولاً أن نصف قطر الدائرة يمكن تغييره بحيث لا يقل عن طول العصا \times ظا (ع + م) حيث (ع) عرض المكان، (م) الزاوية بين مسار الأرض حول الشمس ومستوى خط الاستواء، ثم أشار إلى عدم دقة الدائرة الهندية التي تتجاهل تغير موضع الأرض في مسارها حول الشمس بين الرصدتين مما ينتج عنه عدم توسط الشمال والجنوب لنقطتي دخول الظل وخروجه. ثم اقترح - تحسناً للنتائج - حساب بعد الشمس الحقيقي عن اتجاه الشمال والجنوب في لحظة دخول طرف الظل ولحظة خروجه ومنهما يمكن معرفة الشمال والجنوب بدقة أكثر مما سبق.

والمقالة الخامسة من القانون المسعودي تبحث في المسائل الأرضية المتصلة بالظواهر الفلكية، كتعيين خطوط الطول والعرض للبلدان، واتجاه مكان بالنسبة لمكان آخر، وقياس حجم الأرض أو محيطها، وخصائص الكرة السماوية في خطوط العرض المختلفة، ووصف موجز لجغرافية الأرض مع جدول الخطوط الطول والعرض جمع فيه ما يزيد على ستمائة بلد ومكان.

ولإيجاد خطوط الطول أشار إلى استخدام خسوف القمر برصد وقت حدوثه في مكانين أحدهما معلوم الطول ثم ناقش الأسباب في استحالة الاستعانة بكسوف الشمس أو ستر القمر للنجوم. وثمة طريقة أخرى لا تعتمد على الخسوف ولكنها تحتاج إلى معرفة عرضي المكانين حيث يرصد فيها وقت عبور القمر لاتجاه الشمال والجنوب في ليلة معينة، وبعد بعض التصحيحات ينتج فرق الطول بين البلدين. أما إذا عرفنا المسافة بين بلدين وعرضيهما فإن الفرق في الطول يمكن حسابه. ولما كان المجال غير متسع أمام البيروني ليتناول مواقع البلدان وتعيينها بشيء من التفصيل في نطاق القانون المسعودي، فقد أفرد لهذا الموضوع كتاباً كاملاً هو «تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن» شرح فيه جميع الطرق الحسابية والرصدية الممكن استعمالها في هذا الشأن وضرب الأمثلة المختلفة لأن «الأمثلة تكون مرشدة للحاسب ومعيّنة على الامتحان والتعبير» ومسجلاً النتائج التي أدت إليها أرصاده وأرصاده غيره.

وقد اهتم البيروني بمسألة تعيين اتجاه بلد بالنسبة لبلد آخر لأهمية ذلك في اتجاه المصلين نحو الأماكن المقدسة. وذكر في ذلك طريقتين، يعتمد أحدهما على الحسابات المثلثية باستخدام قوانين الرياضيات المعروفة، أما الطريق الثاني فهندسي بحث أو كما أسماه «الطريق الصناعي لمعرفة سمت القبلة وغيرها» لا يحتاج إلى الحسابات المعقدة تسهيلاً للأئمة في البلدان المختلفة في معرفة الاتجاه الصحيح، كما يسر لهم ولغيرهم من قبل رسم اتجاه الشمال والجنوب بالطرق الهندسية.

ويجدر بنا أن نسجلها هنا دون التعرض للبرهان على صحتها^(١).

نرسم دائرة أ ج ص على الأرض ونعين اتجاه الشمال والجنوب أ ه ج حيث أ اتجاه الجنوب، ج الشمال ثم نأخذ القوس ج ط مساوياً لعرض بلدنا ونصل ه ط. وكذلك نأخذ القوس ط ز مساوياً ٩٠ - عرض البلد المطلوب اتجاهه، ثم

(١) انظر شرح البرهان في بحث للكاتب بعنوان «الأعمال الفلكية للبيروني» في نشرة مرصد حلوان رقم ٥٧ عام ١٩٦٢.

بقياس المسافة التي تقابل درجة واحدة عند مركز الأرض ومنها ينتج كل المحيط) فاختاروا لذلك صحراء سنجان في العراق حيث انقسموا إلى فرقتين قامت إحداهما بالقياسات في اتجاه الشمال والأخرى في اتجاه الجنوب. وقد اختلفت الحكايات بعد ذلك في هل كانت المسافة ٥٦ ميلاً أم $٥٦ \frac{2}{3}$ ميل كما ذكر معظم المؤرخين. «وهو موقع تحير باعث على تجديد الامتحان والرصد. ومن لي به؟ وهو محتاج إلى افتدار بسبب الانبساط في المكان، والاحتراس من غوائل المنتشرين فيه».

وعلى الرغم من ذلك فقد اختار البيروني قاعاً صفصفاً في شمال دهستان التي بأرض جرجان، ولكنه عجز عن اختيار المفاوز المتعبد فضلاً عن الحاجة إلى العون، فعدل عن هذا الأمر حتى كان في الهند فوجد جبلاً مشرفاً على صحراء مستوية الوجه، وهناك استخدم طريقة جديدة في قياس محيط الأرض إذ صعد إلى قمة الجبل وقاس زاوية انخفاض ملتقى السماء والأرض عن المستوى الأفقي الحار بقمة الجبل، فإذا عرفنا ارتفاع الجبل أمكن حساب نصف قطر الأرض. وكانت النتيجة التي وصل إليها البيروني قريبة مما ذكرت الغالبية، فلم يركب مركب الغرور واعترف بالفضل لعلماء المأمون.

«فقد قارب ذلك وجود القوم، بل لاصفه، وسكن القلب إلى ما ذكره فاستعملناه، إذ كانت آلتهم أدق، وتعهم في تحصيله أشد وأشق».

فإذا انتقلنا إلى الجانب الجغرافي، وجدنا البيروني وقد سجل مواقع ما يزيد على ستمائة بلد ومكان، لم ينقلها كما وجدنا في كتب الآخرين، إذ لاحظ اختلافاً في اختيار مبدأ قياس خطوط الطول، فإن أهل الصين والهند وفارس بدؤوا من جهة المشرق، أما المصريون والروم والإغريق، فقد بدؤوا من جهة المغرب، ثم اختلفوا فيما بينهم فأخذ بعضهم البداية من ساحل المحيط الأطلنطي وبعضهم من جزائر السعادة (كانارييس) على بعد عشر درجات من الشاطئ ونتج عن ذلك خلط في كثير من الكتب حاول البيروني أن يتحاشاه في جداوله بمقارنة المسافات وفروق الأطوال الناتجة بالطرق الفلكية.

«قد أثبت في هذا الباب جداول تضمنت أطوال البلدان وعروضها بعد الاجتهاد في تصحيحها بموجب أوضاع بعضها من وما بينها من المسافات، لا بالنقل الساذج من الكتب، فإنها فيها مختلطة فاسدة يأخذ بعض أطوال فيها من جزائر السعادة وبعضها من ساحل البحر المحيط...».

وعند وصفه لتضاريس الأرض ومسالك البحار والمحيطات أشار لأول مرة إلى أنه ليس ما يمنع من اتصال المحيط الهندي بالمحيط الأطلنطي جنوب القارة الإفريقية وهو عكس ما كان شائعاً في ذلك الوقت. ثم دلت على ذلك بالعثور على ألواح مراكب مخروزة عند مضيق جبل طارق ومصدرها هو المحيط الهندي وليس المحيط الأطلنطي لأن المراكب في هذا الأخير تسمى بالحديد ولا تخاط.

ولا يسعنا في هذا المجال إلا أن ننتقل لحظة إلى كتابه «تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن» لنسجل ناحية تاريخية نهمنا، أشار إليها البيروني، وهي عن... قناة السويس، فيقول:

«وحيث كانت أرض مصر بحرراً، حرص ملوك الفرس في بعض استيلائهم على مصر على أن يحفروا من القلزم (البحر الأحمر) إليها، ويرفعوا البرزخ عما بين البحرين، حتى يمكن المركب أن يسير من البحر المحيط في المغرب (المحيط الهندي) إليه بالشرق (الأطلنطي) كل ذلك ارتفاقاً وطلب تعميم المصلحة. وكان أولهم سطرطس الملك^(١) ثم داريوش^(٢)، وحفروا مسافة مديدة هي باقية الآن، يدخلها ماء القلزم بالمد ويخرج بالجزر. فلما قاسوا ارتفاع ماء القلزم، أمسكوا عما راموه خوفاً أن يفسد القلزم نهر مصر لإشرافه عليه. ثم تميمه بطليموس الثالث^(٣) على يد أرشميدس بحيث حصل الغرض بلا ضرر، وطمئة بعد ذلك أحد ملوك الروم منعاً للفرس عن ورود مصر منه».

نعود ثانية إلى القانون المسعودي لتتابع أعمال البيروني في الفلك فتجده قد خصص باباً لمعرفة أوقات الاعتدالين الربيعي والخريفي والمنقلبين الصيفي والشتوي عن طريق الأرصاد فبدأ بوصف لآلة التي استخدمها بطليموس لرصد الاعتدالين، وهي عبارة عن حلقة تنصب مائلة بزاوية معينة «والعمل بها متعب مشكك وخاصة عند اتفاق الاعتدال ليلاً» ثم وصف آلة قام بصنعها على هيئة نصف كرة يركز مقطعها على أرض ملاء وشرح طريقة استعمالها والحسابات التي منها ينتج المطلوب وضرب لذلك أمثلة بأرصاده التي قام بها. ثم جمع أرصاد وقت

(١) سنوسرت الثالث (١٨٨٧ - ١٨٤٩ ق. م) - انظر: في موكب الشمس للدكتور أحمد بدوي ج ٢ ص ١٣٧، ١٣٩، ١٤٠.

(٢) ملك الفرس من سلالة الأخمينيين (٥٢٢ - ٤٨٦ ق. م) انظر تحديد نهايات الأماكن للبيروني تحقيق الدكتور ب. بولجاكوف مجلة معهد المخطوطات العربية، المجلد الثامن، الجزء ١، الأول والثاني ص ٤٩.

(٣) ملك مصر بين ٢٤٦، ٢٤١ ق. م.

الاعتدال الخريفي في جدول من أيام هيبارخوس في القرن الثاني قبل الميلاد حتى أيامه في القرن الحادي عشر الميلادي، ولما كانت هذه الأرصاد قد أجريت في بلدان مختلفة فقد حول أوقاتها إلى توقيت غرزة حتى تسهل المقارنة بينها.

ومن أهم الأبحاث الفلكية للبيروني ما كتبه عن حركة أوج الشمس وهو أبعد المواقع السنوية بين الشمس والأرض. فقد كان المعتقد أن هذا الموقع ثابت في الفضاء اقتناعاً برأي بطليموس في القرن الثاني الميلادي في عدم وجود أي اختلاف بين الموقع في أيامه وبينه في أيام هيبارخوس. أما من رصد الأوج بعد بطليموس ووجده مختلفاً فقد أرجع ذلك إلى الأرصاد نفسها إذ إن أي خطأ طفيفاً فيها ينتج عنه تغيراً كبيراً في موقع الأوج المحسوب. وقد حلل البيروني جميع هذه الأرصاد المختلفة كما قام بأرصاده الخاصة وأثبت قطعاً أن الأوج متحرك، وإن كان المؤرخون^(١) يرجعون هذا الإثبات إلى الزرقلي^(٢)، ولكن هذا الأخير ولد عام ١٠٢٩م أي عندما قارب البيروني على الانتهاء من كتابة القانون المسعودي وإن كان للزرقلي شرف الوصول إلى أدق نتيجة عرفت حتى ذلك العهد عن مقدار هذه الحركة. ومن المعروف أن دقة النتيجة تعتمد على مقارنة رصدتين بينهما أطول مدة ممكنة^(٣)، فإذا صغرت المدة أو كانت إحدى الرصدتين غير موثوق بها أدى ذلك إلى خطأ كبير.

ويحتوي القانون المسعودي على كثير من المواضيع الفلكية الأخرى والجدول الهامة التي يحتاج إليها علماء الفلك في حساباتهم. فمن المسائل الخاصة بالشمس حركتها السنوية الظاهرية حول الأرض (كان الاعتقاد أنها حركة حقيقية وليست ظاهرية)، فقد اتضح من الدراسات أن سرعة الشمس في هذا المسار غير ثابتة بل تسرع أحياناً وتبطئ أحياناً كما أن الحجم الظاهري لقرص الشمس يتغير من وقت لآخر، وكان تفسير ذلك بفرض المسار دائرة ولكن الأرض لا تقع في مركزها، فإذا كانت الحركة منتظمة بالنسبة للمركز فإنها لا تكون كذلك بالنسبة للأرض. أما السرعة المتوسطة للشمس فهذه تنتج من قياس طول السنة الذي هو الفترة بين حلول الشمس في نقطة من المسار وبين عودتها إلى تلك النقطة. وفي حديثه عن ذلك انتقل البيروني إلى علم

(١) Introduction to the History of Science, G. Sarton, Vol. I, page 758.

(٢) أبو إسحاق إبراهيم بن يحيى النقاش الشهير بالزرقلي من فلكي الأندلس (١٠٢٩ - ١٠٨٧م).

(٣) نقطة الأوج تتحرك ١١,٨ كل سنة أي درجة واحدة كل ٢٠٥ سنة.

الطبيعة وتمدد المعادن بالحرارة وانكماشها بالبرودة وفي ذلك يقول:

«وعلى هذا عملوا كما عملنا نحن، وإن كان عملنا للتوطيد. ولا بد من وقوع التساهل في أمثال هذا الرصد بسبب صغر الآلات إذا قيست إلى عظم ما يقاس بها، وبسبب التغاير التي وقوعها ضروري في الأشياء الطبيعية، لازم إياها لا يفارقها، كالامتداد العارض في الحلقات من ثقلها إذا أفرط في تعظيمها حتى يستطيل له وبعرض. أما الاستطالة ففي السمك إذا علفت، وأما الانبطاح ففي العرض إذا نصبت، وبسبب ما يلحقها من أمثال ذلك عند تغير الكيفيات في المواد.

وقد كان المأمون تولى نصب عمود من حديد أدى أذرعته على عشر بدير مران من دمشق، وسواه في صدر النهار ثم قاسه بالمصاء فوجده متغيراً عن نصبت قدر طول شعيرة بتأثير برودة الليل فيه».

وذكر البيروني أنه لتفادي الأخطاء في قياس طول السنة، يرصد وقت حلول الشمس هذه النقطة المعينة مرتين بينهما عدد كبير من السنين:

«فإن الزمان فيما بين الرصدتين مهما طال وامتد، توزع الخلخل الواقع في العمل عليه، وصغر قدره في أجزائه حتى يجاوز ما يستعمل من أجزاء الحركة إلى ما لا يستعمل منها. وعمر الإنسان وإن طال، بل أعمال عدة قرون متوالية تقصر عن مقدار الحاجة إلى ذلك. فلأجله يمتنع استبداد المرء في هذا الباب بالعمل، ويضطر فيه إلى قيام شخصين على طرفي تلك المدة الطويلة، يتقدم أحدهما ويتأخر الآخر فيقلده».

وقد قارن أرساده بأرساد ميطن واقطيمن^(١) وبأرساد أرسطرخس^(٢) ثم رصدتين لبطليموس فخرجت له أربع نتائج مختلفة هي على التوالي ٣٦٥,٢٤٢٦، ٣٦٥,٢٤٢١، ٣٦٥,٢٣٩٨، ٣٦٥,٢٤٠٨ يوماً^(٣) كما قارن أرساد هؤلاء بعضها ببعض فوجد أيضاً اختلافاً في النتائج. وقد أرجع ذلك إلى تخالط في التواريخ «كاستعمال الشهور في غير سنيها، واستعمال شهور مختلفة لأهم متباينة، إن كان حينئذ أمرها له معلوماً فإنه خفي علينا مجهول». والمصدر الذي استقى منه

(١) من علماء اليونان في القرن الخامس قبل الميلاد، Introduction to the History of Science, Sartton, Vol. I, p. 94.

(٢) القرن الثالث قبل الميلاد، Introduction to the History of Science, Sartton, Vol. I, p. 156.

(٣) القيمة الحقيقية ٣٦٥,٢٤٢٢ يوماً.

البيروني معلوماته عن الأرصاد وتواريخها هو كتاب المجسطي لبطليموس . وقد دلل على اختلاط التواريخ في المجسطي بضرب أمثلة عديدة من هذا الكتاب :

وفي معرض الحديث عن القمر ، تناول بالتفصيل شرح مسيره المختلف والمستوى أي النانجين عن السرعة الحقيقية غير المنتظمة وعن السرعة النظرية المتوسطة ، وقد افترض في شرحه أن مستوى مسار القمر حول الأرض ينطبق على مستوى مسار الأرض حول الشمس مع أنه في الحقيقة مائل عليه بزاوية معينة . وقد علل أسباب هذا التقريب بإمكان الوصول عن طريقه إلى المعلومات الصحيحة باستخدام طريقة التقريب المتتابع :

«فلْيُحْلَم أن أحوال القمر ، بل جميع المتحركات العنوية (الكواكب) لا يستطيع إدراكها دفعة ، وإنما يتغير على شيء منها ، فيوجد أولها بالجليل من الأمر والتقريب من الحق ، ويتدرج منه إلى الثاني على مثال تلك الحالة ، ثم يعاد به إلى الأول فليعمل ثانياً ليدق ويتناول الثاني شيئاً من تلك الدقة . ويتدرج بهما إلى الثالث ثم يرجع منه كذلك إلى المبدأ ولا يزال يفعل ذلك . وهذا ما في وسع المجتهد» .

ثم يشير إلى زاوية الميل هذه - أو أعظم عروض القمر - فيسجل وجود اختلاف بين الآراء وعدم سئوح الفرصة له كي يتعرف على الحقيقة :

«ولم يقع على أعظم عروض القمر اتفاق إلى الآن ، فإن الهند مطبقون فيه أنه أربعة أجزاء ونصف جزء (١ ١/٢) ، وبطليموس يذكر أنه وجده خمسة أجزاء . وهو في زيح جيش الحامب أربعة أجزاء ونصف وسدس وعشر (٤ ١/٦) واستناده في جميع أعماله إلى أرصاد بني موسى^(١) . ولم يتفق لي فيه أدنى شيء يستعان به على تعرف الحال» .

ومع أنه اعترض على بطليموس في كثير من آرائه وأرصاده ، إلا أنه لم يتوان في أن يأخذ برأيه إذا اقتنع بصحته ، ومن ذلك زاوية الميل هذه التي وجد بعد المناقشة أن «رأي بطليموس فيه أولى بالاتباع» .

ومن المواضيع الأخرى المتصلة بالقمر والشمس والتي تناولها البيروني في شيء من التفصيل ، نجد الاختلاف بين مواقع القمر المرصودة من سطح الأرض وبين المواقع المثبتة في الجداول والمنسوبة إلى مركز الأرض ، وموضوع كسوف

(١) أبناء موسى بن شاكر الثلاثة أيام المأمون وهم محمد وأحمد وحسن ، أدلوا بفسط كبير في الرياضة والفلك وأنفقوا معظم ثروتهم في سبيل العلم .

الشمس وخسوف القمر والفرق بينهما ووصف أنواعهما المختلفة وحساب أوقاتها ومقدار الجزء المنكسف وموضعه . كما فسر أسباب ظهور الفجر قبل شروق الشمس باستنارة الغلاف الجوي وبالمثل شفق ما بعد الغروب وأوقاتها . وفي إمكان رؤية الهلال شرح الأسباب التي تمنع رؤيته حتى مع وجوده فوق الأفق ، ثم أوضح بالطريق الهندسي الحدود النسبية بين القمر والشمس والتي عليها تعتمد ظروف رؤية الهلال ما لم تتدخل العوامل الجوية .

وعند الحديث عن النجوم (الكواكب الثابتة) أوضح الفرق بينها وبين الكواكب (الكواكب السيارة) وأسباب تسمية النجوم بالكواكب الثابتة ، وهنا يذكر أن الفرق المألوف بينهما راجع إلى حركة الكواكب في مساراتها وتغير مواقعها في السماء بالنسبة للنجوم ولبعضها البعض ، أما الفارق المعروف لنا حالياً عن كون الكواكب أجسام مظلمة تستمد ضوءها من الشمس فلم يكن شيئاً مؤكداً في ذلك العصر ، فعند حديثه عن الكسوف في موضع متقدم قال :

«فأما الكواكب ، فلما لم تطرّد فيها الدلائل الموجبة للقمر شكله الكروي ، تلونت آراء المجتهدين في أنوارها فمنهم من أضافها إلى مماثلة الشمس في الاستنارة بنفسها ، ومنهم من رأى إضافتها إلى مماثلة القمر في قبول النور من غيره» .

وسجل البيروني أعمال العرب في مجال النجوم ، فعند تقسيم النجوم حسب أقدارها (درجة لمعانها) أشار إلى جداول بطليموس المحتوية على النجوم وأقدارها وإلى توسط بعض النجوم بين قدر وآخر حتى أن أبو الحسين الصوفي^(١) في جداوله نقلها من مرتبة إلى أخرى . ولعل تلك أول فكرة في تقسيم الأقدار الصحيحة إلى كسور وهو المعمول به في الوقت الحاضر أما عن ثبات النجوم في السماء وعدم وجود حركة لها خلاف الشروق والغروب - وهو أمر بعيد عن الصحة كما ثبت من الدراسات الدقيقة في العصور الحديثة - فقد أشار إلى اكتشاف العرب للحركة الثانية عندما قال :

«قيل فيها أنها كلها متحركة نحو التوالي بحركة واحدة شرقية على مثال تحركها جملة بالحركة الغربية ، وأي شيء أظهر فيها من وجود إبرخس قلب الأسد^(٢) متقدماً للدائرة المارة على الأقطاب الأربعة^(٣) إلى خلاف التوالي بسدس

(١) أبو الحسين عبد الرحمن بن عمر الصوفي الرازي (٩٠٣ - ٩٨٦م) .

(٢) ألمع نجم في كوكبة الأسد .

(٣) قطبي محور الأرض وقطبي فلك البروج (مسار الأرض حول الشمس) .

جزء (١٠)، وكونه الآن مجاوزاً إياها إلى التوالي بأكثر من نصف برج (١٥). فظاهر أنه متحرك، إلا أن شكله (أي وضعه) من سائر الكواكب (الكواكب الثابتة أي النجوم) باق على حاله، فكلها إذن متحركة حركة مشابهة لحركته.

ويستطرد بعد ذلك فيبرهن أن هذه الحركة للنجوم على محور. فلك البروج Ecliptic ويبحث تأثير وجود هذه الحركة على خصائص النجم كالشروق والغروب وموقعه بالنسبة للنجم القطبي ولنقطة الاعتدال، ولم ينس هذا التأثير عندما وضع جداوله لمواقع النجوم حيث جمع ١٠٢٩ نجماً وصف مكان كل منها في كوكبته وأعطى موقعه إلى أقرب دقيقة قوسية، وقدره كما رآه بطليموس والصوفي. أما التصحيح الذي أضافه فكان للموقع:

«قد أثبت في هذه الجداول ما في كتاب المجسطي (كتاب بطليموس) من مواضع الكواكب بزيادة ثلاثة عشرة درجة على أطوالها لما تقدم ذكره، بعد العناية الصادقة بتصحيحها من عدة نسخ وتراجم مختلفة ثم إلحاق ما وجب إلحاقه بها بعد تصديره مثلها، والاجتهاد في تقويم ما عثر أبو الحسين ابن الصوفي على اختلال منه، بعد استنكار أمره، والتعجب من قلة اهتزازه لتولي تصحيح ذلك».

وأنهى حديثه عن النجوم بذكر منازل القمر ونجومها طبقاً لرأي العرب والهند، كما قارن بين هدف كل منهما في دراسة تلك المنازل، فالهند استعملتها بقصد التنجيم والتنبؤ بالحوادث بينما اهتم العرب ليربطوا بينها وبين أحوال السنة وفصولها وما يحدث فيها من تغير في أحوال الجو وغيره.

وبعد النجوم جاء ذكر الكواكب، فأعطى شرحاً هندسياً لحركاتها، وفسر مع البرهان أسباب حركتها المستقيمة والإقامة والرجوع العارض^(١) واختتم ذلك باقتراح كل كوكبين أي باجتماعهما في جزء واحد من فلك البروج ثم شروط حجب أحدهما للآخر وحجب القمر لسائر الكواكب.

ولم يكن البيروني ممن يؤمنون بالتنجيم، ومع ذلك فقد اختص المقالة الأخيرة من القانون المسمودي بالحديث عنه، ولكنه تناولها من الناحية الرياضية وطرق الحسابات الفلكية البحتة التي يحتاجها المنجمون. وليس أدل على سخفه على المنجمين ما ذكره في بداية هذه المقالة:

(١) نتيجة لحركة الأرض حول الشمس وحركة الكوكب في نفس الوقت نشاهده وقد سار في مداره العادي ثم إذا به وقف عن الحركة وبعد ذلك يتراجع إلى الخلف.

«هذه الصناعة»^(١) التي قصر الكتاب عليها، على استغنائها بذاتها لنفاسة قدرها في نفسها، لا تكاد تميل إليها القلوب التي لا تتصور كيفية اللذة إلا في مقدمات الآلام الجسمية، ولا النفع إلا في الأمور الدنيوية. وإذا لم ترغب فيها رغبت عنها وعافتها، فعادتها وأهلها. ولهذا السبب رجز القدماء أكروان العالم بقضاياها، وطرقوا إلى تقديم المعرفة بها من تأثيراتها طرقاً، أشبهت شيئاً من الإقناع، وفننوا عليها صناعة الأحكام»^(٢).

(١) يقصد بذلك علم الفلك الحقيقي.

(٢) يقصد بذلك التنجيم.

وزيادة في الفائدة نورد مقالة
للدكتور أحمد محمود الساداتي حول كتاب
«تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة
في العقل أو مردوثة» لأبي الريحان البيروني

كان العرب قبل الإسلام، على معرفة غير قليلة بالهند وأحوالها عن طريق تجارهم الذين اضطلعوا بمقايضات منتجات تلك البلاد وحملوها في مواخيرهم من شاطئ الهند الغربي إلى جنوب الجزيرة العربية، ولم تكن رحلة الشتاء والصيف التي ورد ذكرها في القرآن الكريم إلا إحدى رحلات هذه التجارة.

كذلك وقف العرب القدماء على جانب من حضارة الهند وما بها من ثقافات عن طريق المدارس العلمية الساسانية بأرض الفراتين وكان ينهض بالتدريس فيها حكماء الهند واليونان. وعلى أيدي أطباء الهند بمدرسة جند سابور نبغ من بين طلابها من العرب الحارث بن كلدة الثقفي حتى ذاعت شهرته ببلاد فارس.

وفتح المسلمون بلاد الشام ومصر وتوغلوا في فارس شرقاً، وتخطت جيوشهم شمال إفريقيا إلى بلاد الأندلس في الغرب، وبهمة القائد العربي الحجاج بن يوسف الثقفي استولى العرب على إقليم السند أواخر القرن الأول الهجري يقودهم محمد بن القاسم الثقفي. ولم يكن قد بلغ العشرين من عمره بعد. ويُنزل بتلك الأراضي المفتوحة جموعاً من اليمنيين والقيسيين ممن كانوا بصحبته، فلا يمضي قرن على ذلك الفتح حتى ينتشر الإسلام في تلك الأصقاع على نطاق واسع ويظهر جيل من السنديين أنفسهم يحذقون العربية ويستغلون بعلموها.

وبرغم توقف المسلمين عن المضي في فتوحاتهم الهندية حتى القرن الرابع الهجري، وعلى صغر الرقعة المفتوحة من الأرض، فقد جنت الثقافة الإسلامية مكاسب عظيمة في مختلف فنون المعرفة باتصالها بالهند من جديد حتى ليقول بحق المؤرخ E.B.Havell في كتابه (History of the Aryan Rule in India, pp.

(254-56) بأن المسلمين مدينون للهنداكة أولاً - لا لليونان - بكثير مما وصلهم من ألوان الثقافة الجديدة في فجر حياتهم. ويؤيد رأيه هذا أن أول كتب في الفلك والرياضيات والطب حملت إلى بلاد الخلافة في بغداد وذلك أيام المنصور العباسي، كانت هندية. ثم جاء البرامكة. وكان أبائهم سدنة بوذيين في الغالب، فعنوا بأمر الهند في دولة العرب، وأحضروا علماء طبها وحكمتها، على حد قول صاحب الفهرست، ورعوا حركة ضخمة لنقل تراث الهند إلى العربية، لتبلغ الدراسات الهندسية من بعد ذلك إلى أكمل وأوفى صورها عند أبي الريحان البيروني أعظم علماء عصره بلا شبهة، بعد أن جاب الهند سنين طويلة وحقق لغتها، وخالط أهلها، واستمع إلى بيان معارفهم من أفواه علمائهم، وغاص في بطون متونهم، ليخرج على الناس من بعد ذلك بأول وأوفى ما كتب عنهم، بلسان عربي مبين، وليكون كتابه هذا، موضوع مقالنا، هو فيما بعد الوسيلة إلى اطلاع العالم كله على هذا التراث الإنساني الزخار.

ويلف الغموض سني حياة هذا العالم الأولى فلا نعرف شيئاً يذكر عن أسرته أو عن صباه وما تلقاه في أول عهده بالتعليم. وكل ما تسعفنا المراجع به أنه ولد في ذي الحجة من عام ٣٦٢هـ (سبتمبر ٩٧٣م) بظاهر مدينة خوارزم (بيرون، فارسي = ظاهر خارج، عربي) بإقليم خوارزم وهو خيوه الحالية. وقد أخطأ بعض من كتبوا عنه، مثل ابن أبي أصيبعة والشهرزوري، فنسبوه إلى بيرون (بارن القديمة) بالسند.

ويستبين كذلك من رسالته، الفهرست، في بيان مقالاته وكتبه، أنه اتصل بثلاثة من أشهر علماء عصرهم كتبوا له باسمه جملة مقالات في العلوم الطبيعية والرياضية والفلك فأناروا له بذلك طريق البحث ومهدوا له سبيل الصنعة، وهم: أبو نصر منصور علي بن عراق وأبو سهل عيسى بن يحيى المسيحي وأبو علي الحسن بن علي الجيلي.

والمعروف أن البيروني رحل عن موطنه إلى الري وهو في العشرين من عمره، ومنها قصد إلى جرجان حيث التقى بأستاذه الطبيب المنجم أبي سهل المسيحي. وفي رعاية أمير جرجان الزيارى قابوس بن وشمكير بدأ البيروني التأليف، وكتب باسم هذا الأمير كثيراً من المقالات والكتب. وفي مدة حكم هذا الأمير الثانية بعد عودته إلى بلاده (٣٨٨ - ٤٠٣هـ) كتب البيروني باسمه كتابه الكبير، «الآثار الباقية عن القرون الخالية» وفيه يتناول تواريخ كافة الأمم والشعوب وحساب السنين عندهم مع ذكر أعيادهم، وقد نشره المستشرق إدوارد ساخاو في

طبعات متعددة، ويقع في ٣٦٢ صفحة من القطع الكبير. وقد كتبه مؤلفه وهو في التاسعة والعشرين من عمره وزاد فيه فيما بعد على ما سوف نشر إليه.

هذا ويشير المؤرخ أبو الفضل البيهقي في تاريخه الفارسي، الذي كتبه للسلطان مسعود الغزنوي، إلى كتاب المسامرة في أخبار خوارزم للبيروني. ولولا ضياع هذا الكتاب لوقفنا على الكثير من سيرة هذا العالم الذي نكتب عنه.

ومن عبارة البيهقي التي نقلها عن هذا الكتاب يثبت لدينا أن البيروني قد عاد إلى خوارزم عام ٤٠١ هجرية، إذ يقول إنه قضى سبع سنين في خدمة أبي العباس المأمون بن المأمون آخر أمراء دولة المأمونيين، وقد سقط على هذا الأمير بعض جنده عام ٤٠٧ هـ وقتلوه، لبارع عند ذلك صهره السلطان محمود الغزنوي بدخول خوارزم والانتقام من قتلته ويضم البيروني إلى حاشيته.

وينقل البيهقي كذلك عن كتاب المسامرة ما يفيد بأن أبي الريحان البيروني كان على صغر سنه موضع توقيير وإجلال بخوارزم.

«حكى أبو الريحان أن خوارزمشاه ركب ذات يوم وكان ثملاً فاقترب من حجرتي وأمر بمناداتي فتمهلتي، فأسرع بحصانه حتى باب حجرة نوبتي وأراد أن يترجل، فقبلت الأرض وأقسمت أغلظ الإيمان حتى لا يفعل، فقال: «العلم من أشرف الولايات يأتيه كل الوري ولا يأتي» ثم قال: «لولا الرسوم الدنيوية لما استدعيتك فالعلم يعلو ولا يُعلى».

«ولعله قد طالع أخبار المعتضد أمير المؤمنين، إذ قرأت فيها أن المعتضد كان يوماً في البستان وكان يمسك بيده ثابت بن قرة ويسير معه، وفجأة سحب يده، فسأله ثابت: لماذا سحبت يدك يا أمير المؤمنين. فقال: «كانت يدي فوق يدك والعلم يعلو ولا يُعلى والله أعلم بالصواب».

(الترجمة العربية لتاريخ البيهقي ليحيى الخشاب وصادق نشأت، القاهرة ١٩٥٦ ص ٧٣٤ - ٧٣٦).

كذلك كان البيروني محل ثقة شاه خوارزم الكاملة وموضع سره، حتى عهد إليه بأن يستقبل رسول أمير المؤمنين القادر بالله في منتصف الطريق إليه ويتسلم منه في السر الخلع التي بعث بها إليه ويكتم خبرها، إذ خاف أن يقف على أمرها السلطان محمود الغزنوي ويكتشف أن الأمير قد حصل عليها دون وساطته هو وشفاعته عنه فيغضب عليه وكان يخشاه أشد الخشية.

وتختلف الروايات عن أول اتصال هذا العالم بالسلطان محمود الغزنوي، فمنها ما يقول بأن شاه خوارزم كان قد بعث به في سفارة إلى محمود ومنها ما

يقول بأن محموداً كان قد سأل صهره الخوارزمي أن يبعث إليه بأعلام بلاطه الأربعة وهم: أبو سهل المسيحي والبيروني وأبو الخير وابن سينا. والمعروف أن أبا سهل وابن سينا كانا قد غادرا خوارزم قبل قدوم رسل محمود، على أن ابن سينا لم يكن ليقبل بأية حال السير إلى غزنة، ومحمود يعلم عنه ضعف العقيدة، فضلاً عما كان بينه وبين البيروني من خصومة في العلم شديدة مشهورة. وفي بلاط محمود التقى البيروني بجملة من فلاسفة عصره وأدبائهم.

ولئن كانت المراجع تضمن علينا بالتفصيل في مثل هذه المواضع الخاصة من سيرة البيروني، إلا أنها تطلعنا في الوقت نفسه اطلاعاً واسعاً على نشاطه العلمي الملحوظ وما أثمر من مؤلفات كثيرة العدد غزيرة المادة بلغ بها إلى أن صار من أعظم العلماء في عصره ومن بعد عصره.

درس الرياضيات والفلك والطب ولم يقتصر على التأليف فيها وحسب بل وتناول كذلك الآداب والتاريخ واضطلع بتدوين أخبار الأمم وتواريخ العلوم.



دفع البيروني حرصه على سلامة منهجه العلمي إلى إتقان جملة من اللغات ومنها اليونانية والسنسكريتية فضلاً عن الفارسية. فلقد كان يلتزم الرجوع إلى المصادر الأصلية فيما يكتب التزاماً صارماً تراه واضحاً جلياً في كل ما كتب بلا استثناء. فيها هو يتحدث عن تاريخ الطب عند اليونان فيذكر كبارهم من أمثال غورس وأبقراط وجالينوس وأسقليبيوس، حتى تمنعه ضعف الروايات التي بين يديه من المضي في الحديث عن تلاميذهم حيث يقول: «ولنضع في هذا الجدول ما في مقالة إسحاق من غير أن نذكر تلامذتهم فلا فائدة فيه إذ لم نقله عن خط سرياني أو يوناني يعطينا أمناً من التصحيف».

وهو، بعد، في قراءته لما يقع في يده من الكتب يحرص كل الحرص على التثبت مما ورد فيها، فما هو يريبه بعض ما يرويه أبو بكر بن زكريا الرازي عن ماني فلا تقعد به همته حتى يحصل على هذا الكتاب الذي أشار إليه صاحبه بعد أربعين سنة من البحث والاستقصاء ليعلن عند ذلك، باتصاف العلماء، أن الرازي قد خدع بما اطلع عليه وأنه هو نفسه ليس بخادع.

«ذلك أني طالعت كتابه (أي الرازي) في العلم الإلهي، وهو ببادئ فيه بالدلالة على كتب ماني وخاصة كتابه الموسوم بسفر الأسرار... فحرضتني الحداثة بل خفاء الحقيقة على طلب تلك الأسرار من معارفي في البلدان والأقطار، رقيت في تباريح الشوق نيفاً وأربعين سنة إلى أن قصدني بخوارزم بجند من همدان

متوسل بكتب وجدها... وفيها مصحف قد اشتمل من كتب المانوية على... ومن جعلتها طلبتي سفر الأسرار فغشيني له من الفرح ما يخشى الظمآن رؤية الشراب... ثم اختصرت ما في السفر من الهذيان البحث والهجر المحض ليطالعها مأووف بأفتي وسيعجل الشفاء منها، فهذه حال أبي بكر (الرازي) ولست أعتقد فيه مخادعة بل انخداعاً لما يعتقدوه هو فيمن نزههم الله عن ذلك ولم يبخس حظه فيما رامه فالأعمال بالنيات وكفى بنفسه يومئذ عليه حسباً».

ولئن كان أسلوبه في الكتابة لا تغلب السلاسة والسهولة عليه إلا أن العموض لا يلفه، وتراه ينفذ وشيكاً بعباراته القصيرة إلى لب الموضوع الذي يعالجه. وهو لا يتردد في أن يعلن صراحة بأنه إنما يكتب فقط للخاصة من العلماء الذين يفرض فيهم الإحاطة التامة بمعارف عصره حتى جاءت المثالات فيها على الترتيب «إني أخلي نصائفي عن المثالات ليجتهد الناظر فيها ما أودعته فيها من كان له دراية واجتهاد وهو محب للعلم. ومن كان من الناس على غير هذه الصفة فلست أبالي فهم أم لم يفهم (ساخاو = مقدمة الآثار الباقية ص ٧٠).

وأدى به نهجه هذا مع ميله الشديد إلى الجدل والمناظرة وما كان يصطنعه فيها من أسلوب ساخر عنيف إلى أن تعرض بذلك لمخاصمة كثيرين له في زمانه وبعد زمانه، حتى كان من كتاب التراجع من سكنت عن الإشارة إليه ولو بكلمة واحدة، ومنهم ابن خلكان.

وفي عصرنا هذا نرى أعلام المستشرقين يصفونه بأنه كان بطليموس عصره ويقررون أنه فاق كل علماء زمانه بمعرفته الواسعة العميقة في الرياضيات والفلك وتقويم البلدان، فضلاً عما كان يتمتع به من قريحة نفاذة وما كان يصدر عنه من اتجاهات نقدية تشبه إلى حد كبير تلك التي عرفتها أوروبا في عصورها الحديثة (مقدمة الآثار الباقية لساخاو).

مقالات البيروني وكتبه

كفى البيروني الباحثين مشقة حصر مؤلفاته حين اضطلع هو نفسه بإثبات غالبيتها الغالبة في رسالته المعروفة بالفهرس: «أسماء الكتب التي اتفق لي عملها سنة سبع وعشرين وأربعمائة وقد تم من عمري خمس وستون سنة قمرية وثلاث وستون سنة شمسية». وهو يقدم لها بحديث ناقد يستعرض فيه كتب أبي بكر الرازي وآرائه.

ويبدأ فهرسه هذا بذكر ثمانين عشرة مقالة له أغلبها في الفلك، ومن بينها

كتاب الوساطة بين أبي الحسن الأهوازي والخوارزمي ويقع في ٦٠٠ ورقة وجوامع الموجود لخواطير الهند في حساب التنجيم وقد أتم منه ٥٥٠ ورقة.

ثم يصنف لنا من بعد ذلك أغلب مؤلفاته هذه في تسعة أبواب هي :

١ - أطوال البلاد وعروضها، وفيه خمس عشرة رسالة.

٢ - الحساب، وفيه ثمان رسائل.

٣ - الشعاعات والسمرة، وفيه أربع رسائل.

٤ - الآلات والعمل بها، وفيه خمس رسائل.

٥ - الأزمنة والأوقات، وفيه خمس رسائل.

٦ - المذنبات والذوائب، وفيه خمس رسائل.

٧ - تحقيق منازل القمر، وفيه كتاب واحد يقع في ١٨٠ ورقة.

(ثم يذكر من بعد ذلك عشر مقالات في خواص المعادن والهندسة والطبيعة والفلك).

٨ - التنجيم وفيه ست رسائل.

٩ - ما يجري مجرى الأحماض من الهزل والسخف وهي اثنتا عشرة رسالة مما نقلها عن الآداب الفارسية والهندية كحديث قسيم السرور وعين الحياة، وحديث صنمي الباميان، أو ما تصدى فيه لدراسة أشعار العرب كقافية الألف من الإنعام في شعر أبي تمام.

١٠ - العقائد، ويشمل على كتاب واحد هو: تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة للعقل أو مرذولة ويقع في ٧٠٠ ورقة.

ويذكر من بعد ذلك خمسة كتب أخرى من بينها كتاب باتنجل الذي نقله عن السنسكريتية وأفاد منه في تأليف كتابه القانون المسعودي.

ويشير البيروني من بعد ذلك إلى جملة كتب ورسائل له ذهبت عنه نسخها وسوادها. ويختتم بيان كتبه هذا بالإشارة إلى كتب عشرة ورسائل أخرى لم يكن قد انتهى بعد منها، ومنها القانون المسعودي والآثار الباقية عن القرون الخالية. وهذا الكتاب الأخير كان قد كتبه للأمير الزبيري قابوس بن وشمكير ثم ما فني. يضيف إليه كل ما يقع في يده من مادته.

وما إن يفرغ من سرد ذلك كله حتى يفصح عن نيته في كتابة مقالات أخرى وترجمة كتب الهند بعون من الله لو تأخر الأجل وسلمت الحواس وصح البدن.

والبيروني شديد الاعتداد بكل ما كتب حتى ما صنعه في شبابه منه، ولا يفوته أن يؤكد ذلك في فهرسه حيث يقول: «ويجب عليك أن تعلم فيما عدته من كتبي مما عملته في حداثتي وازدادت المعرفة بفنه بعد ذلك فلم أطرحه أو استرذله فإنها جميعاً آبائي والأكثر بابنه وشعره مفتون...».

ولا يسكت البيروني عند بيان كتبه ومقالاته هذه حتى يذكر من بعد ذلك ما كتبه باسمه أساتذته الثلاثة أبو نصر بن عراق وأبو سهل بن يحيى المسيحي وأبو الحسن بن علي الجيلي وهي أربع وعشرون رسالة في مختلف نواحي المعرفة يقول عنها «إنها بمنزلة الرائب في الحجور والقلائد على النحور لا أميز بينها وبين الأنهار».

وتوفي أبو الريحان البيروني في رجب من عام ٤١٠هـ ديسمبر ١٠٤٨م أي بعد مضي ثلاث عشرة سنة على تحريره لبيان كتبه هذا. وفي هذه السنوات كتب عشرات الرسائل الأخرى فيبلغ بذلك عدد ما أمكن حصره من مؤلفاته جميعها ما يقرب من مائة وخمسين كتاباً، أغلبها يتراوح عدد أوراقه بين المائتين والسبعمائة ورقة.

ويُجمع الشهرزوري في كتابه نزهة الأرواح في تاريخ الحكماء، وياقوت الحموي في الجزء السادس من معجمه وغيرهما على أن البيروني كان «لا يكاد يفارق يده القلم وعينه النظر وقلبه الفكر إلا في يومي النيروز والمهرجان من السنة لإعداد ما يمس الحاجة إليه في المعاش من بلغة الطعام وعلاقة الرياش».

ويذكر هؤلاء كذلك أن السلطان مسعود الغزنوي كافأ البيروني على كتابه القانون المسعودي بثلاثة جمال تنوء بأحمالها من الفضة، فردها أبو الريحان واعتذر إليه عن قبولها بقوله: «إنما يخدم العلم للعلم لا للمال».

وقد جمع ظهير الدين أبو الحسن البیهقي من رجال القرن السادس (وهو غير البیهقي المؤرخ) جملة من ماثور أقوال أبي الريحان ضمنها كتاب تاريخ حكماء الإسلام (تحقيق محمد كرد علي بدمشق ١٩٤٦).

كتاب تحقيق ما للهند

غزا محمود الغزنوي الهند سبع عشرة مرة خلال سبعة وعشرين عاماً، ابتداء من عام ٣٩١هـ - ١٠٠٠م وأعجب بتلك البلاد حتى فكر في الإقامة الدائمة بها. وظل أبناؤه يحكمون هناك قرابة قرنين من الزمان.

وبفتح محمود الجدي لهذه البلاد يبدأ دور الحكم الإسلامي فيها وهو أظهر أدوار الهند التاريخية على الإطلاق، وقد انتهى بضم البريطانيين تلك البلاد إلى مستعمراتهم منتصف القرن الماضي.

وينجلي مظهر الإسلام بطبيعته، كدين ومدنية، واضحاً مشرقاً عند ذلك الفاتح الغزنوي حين كان يجالد بعسكره جند الهند في حومة القتال ويناظر بعلمائه براهمتهم في حلقات الدرس ومعه أبو الريحان البيروني العالم بالسنسكريتية وآدابها.

ولقد صاحب البيروني محمود ثلاثة عشرة مرة في غزواته الهندية أتبع له فيها أن يحيط بعلوم الهند ويقرأ أسفارها ويخالط علماءها، حتى إذا ما اطمأن إلى ما وقف عليه من مختلف فنون المعرفة عندهم وعرف بتقاليدهم ورسومهم وألم بمناهجهم في البحث وطرائقهم في أعمال الفكر، خرج يعرض علينا في سفره الكبير - موضوع مقالنا - حضارة الهند ومدنيتها عرضاً شاملاً يتميز بدراساته النقدية العميقة المستفيضة.

والكثير مما يضمه هذا الكتاب من المعلومات القيمة لم يكن بالجديد على المسلمين في ذلك الوقت فحسب، بل لقد كان كذلك حتى بالنسبة للثقافة الأوروبية في العصور الحديثة على ما يشير إليه المستشرق الألماني إدوارد ساخاو في الصفحة الرابعة من المقدمة القيمة التي صدر بها هذا الكتاب حين نهض بتحقيقه ونشره أواخر القرن الماضي.

ولقد سبق البيروني إلى وصف الهند سفير إفريقي، وحاجان بوذيان من الصين.

أما السفير اليوناني فهو ميخاستين الذي بحث به سلوكس الأول عام ٣٩٥ ق.م. إلى جندراكبتا مؤسس دولة الموريا، بعد جلاء الإسكندر عن الهند، يسأله تحويل مجرى التجارة الهندية من الطريق البحري الذي يؤدي إلى البحر الأحمر فمصر، إلى الطريق البري عبر إيران والعراق والشام وكانت من أراضيه. ولم يبق لنا من وصف هذا السفير للهند إلا مقتطفات قليلة تشير إلى ازدهار الحضارة الهندية (Cambridge Hist. of India 348, 467).

أما الحاجان الصينيان فهما فاهيان وهيون سانغ وقد قدما الهند في القرنين الخامس والسابع الميلاديين على التوالي. وفي مذكراتهما وصف شيق لبلاط ملوك الهند وما كان به من فلاسفة وشعراء، وما كان بتلك البلاد من جامعات ومتها

جامعة تكسيلا المشهورة (الهند وجيرانها لول ديورانت ترجمة زكي نجيب محمود).

ويقرر الأستاذ بيلر (Buehler: Truebner's Record 1885 August, P.63) بحق أن ما كتبه هؤلاء هو أشبه بما يكتب للصغار، فلا يقارن بما صنفه البيروني في ذلك.

وما يتميز به البيروني عن هؤلاء، مجتمعين، أنه لم يدرس طبيعة هذه البلاد وأحوال سكانها فحسب بل ودرس كذلك لغتها وآدابها في مختلف بيناتها ووقف بنفسه على رسومها وتقاليدها. وهو فيما يكتبه عنها يعتمد على ما شاهده بنفسه وسمعه بأذنيه أكثر مما يعتمد على ما قرأه «إنما صدق قول القائل ليس الخبر كالعيان لأن العيان هو إدراك عين الناظر عين المنظور إليه في زمان وجوده وفي مكان حصوله».

وهو ينظر في ذلك كله بعقل الرياضي الفيلسوف العارف بمناهج البحث عند أرسطو وأفلاطون وبطليموس وجالينوس، لمأخ في نقده، عميق في بحثه، معتدل في قصده متحرر للحقيقة التاريخية ما وسعه ذلك، حتى ليرضى الهناكة إلى اليوم عن كتابه هذا الذي أطلعهم عموماً على الكثير من سالف أمجادهم وأشاد فيه بمدنيته، وإن اختلفوا معه في بعض المسائل.



انتهى البيروني من تأليف كتابه هذا في المحرم من عام ٤٢٣هـ - ١٠٣١م، أي بعد مرور عام ونصف عام على وفاة محمود الغزنوي الذي جاء به من خوارزم إلى غزنة وصحبه معه في غزواته الهندية. وبهذا يكون البيروني قد بلغ الثامنة والخمسين من عمره حين فرغ من كتابه هذا.

والغالب أنه كتبه على فترات ثم أملاه في صورته الأخيرة بغزنة. هذا والمعروف أن محمود قد صاحب معه جملة من المعمارين الهنود إلى قصبة ملكه ساهموا في إقامة منشأته بها - وكذلك فعل تيمورلنك من بعده بأربعة قرون - ولا يستبعد أن يكون نقر من أطباء الهند وحكمائها قد صحبوه إلى غزنة كذلك. ومن المقرر أيضاً أن أعيان الهنود كانوا يقصدون بلاط الغزنويين وينخرطون في سلك حاشيتهم.

ولقد بلغ البيروني بدراسته للسكوتية ما لم يبلغه غيره من علماء عصره في مجال التحقيق العلمي. ذلك أن كل من كان يشتغل بعلوم اليونان مثلاً في عصره،

ومنهم ابن سينا، كانوا يعتمدون على الترجمات السريانية دون الأصول الأولى لها في الغالب.

ويتحقق لدينا تمكنه التام من لغة الهند بشواهد متعددة ترد في كتابه. فهو يقول في ص ٩ «وهي تشابه العربية بتسمي الشيء الواحد فيها بعدة أسماء، مقتضية ومشتقة، وبوقوع الاسم الواحد على عدة مسميات محوجة في المقاصد إلى زيادة صفات...» وهي مركبة من حروف لا يطابق بعضها حروف العربية والفارسية بل لا تكاد ألسنتنا ولهاثنا تنقاد لإخراجها على حقيقة مخرجها... ولا ألدينا في الكتابة لحكايتها إلا بالاحتيال لضبطها بتغيير النقط والعلامات وتقييدها بإصراب إما مشهور أو معمول».

ويتكرر مثل ذلك عنده في الصفحات ١٠، ١٢، ٨٢، ٢١١. كما يلاحظ أنهم يعظمون الأسماء في لغتهم بالتأنيث كما يعظمها العرب بالتصغير.

وثمة دليل آخر على تمكنه من هذه اللغة تراه حين يورد المصطلحات السنسكريتية الكثيرة وما يقابلها بالعربية مما يستنبطه لها على قاعدة رسمها «وذاكر الأسماء والمواضع في لغتهم ما لا يد من ذكره مرة واحدة بوجيها التعريف، ثم إن كان مشتقاً يمكن تحويله في العربية إلى معناه لم أمل عنه إلى غيره، إلا أن يكون بالهندية أخف في الاستعمال فنستعمله بعد غاية التوثق منه في الكتابة، أو كان مقتضياً شديداً للاشتهار فبعد الإشارة إلى معناه، وإن كان له اسم عندنا مشهور فقد سهل الأمر» ص ١٣.

ومن أمثلة ذلك، بسيط الريح سهرس وهو الملموس، وبسيط النار روپ وهو المبصر (ص ٢١) وجائك أي المواليد (ص ٤٨)، ونشيش أي صاحب الليل، ودجيشفر صاحب البراهمة، وشيتانس أي بارد الشعاع (ص ١٠٦).

وهو بعد حرص كل الحرص على الثبت اليقين في كل ما ينقل أو يقرأ فلا يتردد في طلب إيضاح ما يغمض عليه أو يتشكك في صحته، «وربما وقع في خلدي من جهة أرباب المكتب والأخبار أنهم أعرضوا عن الترتيب واقتصروا على ذكر الأسماء، وأن التساخ تجاوزوا فإن المعبرين لي بالترجمة كانوا ذوي قوة على اللغة وغير معروفين بالخيانة بلا فائدة» ص ١١٢.

هذا والمعروف أنه ظهر بالهند، نتيجة للفتح العربي للمستند أواخر القرن الأول الهجري، طبقة من الهنود أنفسهم من أصحاب اللسانين، بجيدون السنسكريتية لغتهم والعربية التي كتبوا بها (ضحى الإسلام لأحمد أمين أول ٢٤٢ - ٢٤٤).

والنسخة التي كتبها أبو الريحان البيروني بنفسه من هذا الكتاب عام ٤٢٣ هـ قد ضاعت وكانت تقع في ٧٠٠ ورقة. وأقدم نسخة خطية موجودة له يرجع تاريخها إلى عام ٥٥٤ هـ/ ١١٥٩ م أي بعد مرور ١٢٩ عاماً على تأليف البيروني له.

وقام بنشر هذا السفر العظيم المستشرق الألماني إدوارد ساخاو عام ١٨٨٧ م بعد أن أطلع على كافة النسخ الخطية الموجودة له، وبذل جهداً علمياً كبيراً في تحقيقه، كما قدم له بمقدمة طويلة قيمة.

ويقع الكتاب المطبوع في ٣١٨ صفحة من الحجم الكبير (٢٩ × ٢٣ سم). هذا عدا فهرسه في ٤٦ صفحة؛ وقد ظهرت له طبعات متعددة من بعد ذلك.

والبيروني في كتابه هذا يصطنع أسلوباً رياضياً خالصاً حين يعتمد إلى التركيز الشديد في كتابته مع ميل إلى استخدام قصار الجمل تنبني الواحدة منها على سابقتها في المعنى وترتبط بها ارتباطاً وثيقاً في تسلسل يبلغ به إلى ما يريد أن يقرره.

وما يصادف القارئ عنده من عبارات قد يغلب عليها الغموض، تراها لا تلبث أن ينجلي لنا ما تحمله من المعاني حين نمضي في المطالعة والاستقراء، «ولكنه ربما يجيء في بعض الأبواب ذكر مجهول وتفسيره آت في الذي يتلوه» (ص ١٣).

وتوفيق البيروني الكبير في تحليده لمدلولات كثير من المصطلحات والعبارات السنسكريتية في أضيق حيز بأوضح لفظ عربي مبني في الغالب، إنما يقوم دليلاً واضحاً على أنه كان صاحب ثروة لغوية عربية غزيرة مكيئة من الألفاظ والتعاريف على السواء.

وبمقارنة أسلوب البيروني في هذا الكتاب بما سبقه في كتبه الأخرى يتضح جلياً تطور إنشائه إلى الأفضل دواماً على مدار الزمن.



يقسم البيروني كتابه إلى ثمانين باباً أولها: «في ذكر أحوال الهند وتقريرها أمام ما نقصده من الحكاية عنهم»، وآخرها: «في ذكر أصولهم (أي الهنود) المدخلة إلى أحكام النجوم والإشارة إلى طرقهم فيها».

وهو في هذه الأبواب الثمانين يتحدث عن معتقدات الهنود وشرائعهم وأحكام الفروض والعبادات عندهم كالمواريث والصيام والقرايين والكفاءات

والحج والصدقات والأعياد والعقوبات والمباح عن المطاعم والمشارب والمحظور منها .

كما يذكر نظام الطبقات في مجتمعهم وأحكامه ، ويشير إلى ما عندهم من أنواع الخطوط وطرائق الكتابة ويعرّفنا بترائهم في النحو والشعر وسائر العلوم ، ويصف لنا بلادهم ومعالمها الجغرافية .

ويسوق إلينا كذلك حديثاً طويلاً عن علم الفلك عند الهنود يفصل فيه صورة الأرض عندهم وأصناف الشهور والسنين وتحليلها إلى الأيام مع ذكر مقياس الليل والنهار في حسابهم . ويشير إلى أحكام الكواكب والنجوم ومراصدها عندهم ، ومقالاتهم في المد والجزر والكسوف والخسوف .

وهو لا يكتفي بالحكاية من كل باب من هذه الأبواب وإنما يقارن كذلك بين ما عند الهنود وما عند غيرهم من الأمم ويفيض في ذلك إفاضة متمكن غزير المادة آخذ بالأطراف .

فهو حين يقول بأن الهنود «يعتقدون في الأرض أنها أرضهم وفي الناس أنها جنسهم وفي الملوك أنهم رؤساؤهم وفي الدين أنه نحلّتهم وفي العلم أنه ما معهم» (ص ١٠) ، يأبى إلا أن يكون منصفاً في بحثه ، برغم ما لحظه من تعاليهم عليه ، فيقرر بأن أوائلهم لم يكونوا بهذه المثابة من الغفلة «فهذا براهمن أحد فضلائهم يقول بأن اليونانيين وهو أنجاس لما تخرجوا في العلوم وأنافوا فيها على غيرهم وجب تعظيمهم» .

وعلة اعتبار الهنود من سواهم أنجاساً هي كما يراها البيريوني لقتلهم البقرة وذبحها وأكلهم للحصا . ويقول بأن تقديسها كان أصلاً بوصفها حيواناً نافعاً يخدم في الأسفار وينقل الأثقال ويقبذ في الفلاحة والزراعة ويسد الناس بألبانه . ثم يشير من بعد ذلك (ص ٢٧١) إلى حكيم آخر من حكماء الهند عارض هذه التفرقة «قال باسديو في طلب الخلاص : إن العاقل قد تساوى عنده البرهمي وجندال ، والصدّيق والعدو ، والأمين والخائن ، والحية وابن عرس . فإن كان العقل هو الذي سوى فالجهل هو الذي فصل وفصل» .

ويقول في ذلك ، على ضوء مشاهداته ، بأن الإمامة في الأصل محظورة عليهم بالإطلاق ولكن الناس يقرمون إلى اللحم وينبذون فيه وراء ظهورهم كل أمر ونهي .

ويقسم الهنادكة الخلّاتق إلى أجناس ثلاثة هي على ما ورد في كتاب سائلك

(ص ٤٣): الروحانيون في الأعلى، والناس في الوسط، والحيوانات في الأسفل.

ولا يكتفون بذلك حتى يسلكوا أبناء جنسهم في طبقات أربع عليها البراهمة، وهم نقاوة الجنس ولذلك صاروا عندهم خيرة الإنس، والطبقة التي تلوهم هي كشر (الأكثرية) ورتبتهم عن رتبة البراهمة غير متباعدة جداً، ودونهم بيش (الويشية)، وهاتان الطبقتان الأخيرتان متقاربتان. وأحظ هذه الطبقات هي شودر.

ويقول باسديو إن البرهمن يجب أن يكون وافر العقل بادي النظافة مقبلاً على العبادة مصروف الهمة إلى الديانة.

وأن يكون كشر شجاعاً ذليق اللسان مهيباً في القلوب غير مبال بالشدائد. وأن يكون بيش مشتغلاً بالفلاحة واقتناء السوائم والتجارة. وأن يكون شودر مجتهداً في الخدمة والتسليق متحجباً إلى كل واحد بها. وبهذا تضم هذه الطبقات رجال الدين، ورجال الحرب، والتجار وأصحاب الأراضي، والصناع والعمال.

أما من عداهم فهم المنبوذون وهم هادي ودرم وجندال وكلهم جنس واحد، ويتعاطون أدناً الحرف. وهم يرجعون إلى اختلاط بعض أبناء الطبقات الأولى الثلاث بالشوادر، وهم بذلك منفيون منحطون (ص ٤٩، ٥٠)، لا يطاعهم غيرهم أو يخالطهم.

ويفيض البيروني من بعد ذلك في بيان المراحل التي يمر بها البرهمن في حياته الدينية وما يمارسه من الطقوس وما يجوز له أن يشتغل به من الأعمال وما لا يليق، وينتقل من بعد ذلك إلى شرح أحوال كشر وبيش. أما شودر فيذكر عنه بأنه للبرهمن بمثابة عبد يتصرف في أشغاله ويخدمه. وكل عمل يخص البرهمن من التسابيح وقراءة بيد (الكتاب المقدس) وقرابين النار فهو محظور عليه، حتى أنه وبیش إن صح عليهما قراءة بيد دفعهما البراهمة إلى الوالي فقطع لسانهما. أما ذكر الله وعمل البر والصدقة فهو غير ممنوع عنه. وكل من تعاطى ما ليس لطبقته أن يتعاطاه كالبرهمن التجارة وشودر الفلاحة فهو آثم (ص ٢٦٧ - ٢٧١).

وهو في حديثه عن معتقدات الهند يذكر ما يروج عندهم في ذلك من الخرافات والأوهام، ويشير إلى فرقة الشمية عندهم وكانت على بغضاء شديدة للبراهمة، وقد انتشرت تعاليمها في خراسان وفارس والعراق وبلغت الشام، حتى ظهر زرادشت ودعا بالمجوسية فاحتلت مكانها. ويقرر بوضوح لا لبس فيه اعتقاد الهند في وحدانية الله ويسرد علينا آراءهم في صفاته جل جلاله. ويبدو التوحيد

عندهم جلياً فيما ينقله عنهم حين يحكى عن ندوة لبعض حكمائهم سأل فيها أحد ملوكهم عن معنى من المعاني الإلهية، فيجيبه الحكيم، نقلاً عن براهيم «إن الله هو الذي لا أول له ولا آخر لم يتولد عن شيء ولم يولد شيئاً إلا ما يمكن أن يقال إنه هو ولا يمكن أن يقال إنه غيره، وهل يمكن إدراك معرفته حتى يعبد حتى عبادته إلا بالاشتغال به عن الدنيا بالكلية وإدامة الفكر فيه» (ص ٣٨).

ويبسط لنا البيروني نظرية التناسخ عند الهنود بسطاً كافياً في كتابه، وينقل عنهم أن الأرواح غير مائة ولا منغبرة وإنما تتردد في الأبدان. ويذكر لنا كذلك أن مانني حين نفي من إيران فدخل أرض الهند نقل التناسخ منهم إلى نحلته، وأن الصوفية قد تأثروا بهذه النظرية إذ يجهزون حلول الحق في الأمكنة كالسما والعرش والكرسي ومنهم من يجيزه في كل الكائنات (ص ٢٤ - ٢٧).

كما يحدد التعريف بالصوفية في رأيه فيقول في ص ١٦ «الصوفية وهم الحكماء، فإن سوف باليونانية الحكمة وبها سمي الفيلسوف بيلا سوبا أي محب الحكمة، ولما ذهب في الإسلام قوم إلى قريب من رأيهم سمو باسمهم، ولم يعرف اللقب بعضهم فنسبهم للتوكل إلى الضفة وأنهم أصحابها في عصر النبي صلى الله عليه وسلم، ثم صُحِفَ بعد ذلك فصير من صوف التيومس».

وينقل البيروني إلينا قدراً من عادات الهندوكية ورسومهم القديمة فيقول بأنه لا يفرق بين الزوجين إلا الموت إذ لا طالق لهم، وأن القانون في النكاح عندهم أن الأجانب أفضل من الأقارب، وما كان أبعد في النسب من الأقارب فهو أفضل. ومنهم من يرى عدة النساء بحسب الطبقات حتى يكون للبرهمن أربعاً ولكشتر ثلاثاً وليش اثنتين ولشودر واحدة. ويجوز لكل واحد من أهل الطبقات أن يتزوج في طبقته وفيما دونها، ولا يحل له أن يتزوج من طبقة فوق طبقته، ويكون الولد منسوباً إلى طبقة الأم (٢٧٨).

والمرأة إذا مات عنها زوجها فليس لها أن تتزوج، وتقبل على حرق نفسها خوفاً للزل ما لم يكن لها ولد يتكفل بصيانتها وحفظها.

والأصل في الموارث عندهم سقوط النساء منها ما خلا الابنة فإن لها ربع ما للابن، وجهازها من ميراثها. أما الزوجة فإن أثرت الحياة ولم تحرق نفسها كان على الوارث رزقها وكسوتها ما دامت (ص ٢٨١).

والدعوى عندهم نسمع بالكتاب المكتوب على المدعى عليه، فإن لم يكن فالشهود بغير كتاب، ولا أقل في عددهم من أربعة فما فوقها، إلا أن تكون عدالة الشاهد مقررة عند القاضي فيجيزها ويقطع بشهادة ذلك الواحد من غير أن يترك التجسس في السر

والاستدلال بالعلامات في العلانية وقياس بعض ما يظهر له إلى بعض والاحتياط لاستنباط الحقيقة، فإن عجز المدعي عن البينة لزم المنكر اليقين (٢٧٩).

والبيروني حين يتحدث عما عند الهنود من تراث ضخيم يناقش تعريفهم للعلم بأنه هو طريق الخلاص، وما يتبع ذلك من قولهم بأن الأوجه التي يحصل بها العلم للعالم هي ثلاثة: أحدها إلهام يلازمان مع الولادة والمهد، والثاني بإلهام بعد الولادة، والثالث بتعلم وبعد زمان كسائر الناس. وقولهم كذلك أن الوصول إلى الخلاص بالعلم لا يكون إلا بالتزوع عن الشر (ص ٣٦).

وهو يحصي لنا كذلك الكثير من كتبهم في الفلك والرياضة والنجوم وما عندهم من آلات دقيقة ومقاييس وموازن وما يستخدمونه من أدوات في الكتابة.

هذا كما يقارنه بين عروضهم والعروض العربي ويذكر أنواع الشعر عندهم.

ويلاحظ أن الهنود يسمون الشيء الواحد بأسماء كثيرة جداً، والمثال الشمس فإنهم سموها بألف اسم، على ما ذكر، كتسمية العرب الأسد بقريب من ذلك، وهو عنده من أعظم معائب اللغة (ص ١١٢).

ويشير في حديثه عن كتبهم أنهم يرون كتابتها نظماً في الغالب، إذ يرون أن المنشور أقبل للفساد من المنظوم فضلاً عن أن ذلك مما يسهل استظهارها (ص ٦١، ٦٦). (وبهذا يكون العرب قد قلدوا الهنود في ذلك).

ويتحدث البيروني حديثاً مستفيضاً عن ملامح الهند الجغرافية فيصف أنهارها ومخارجها وممراتها، وجبالها وما يرويه الناس من أقاصيص عنها، ويرسم حدود ممالكها وما بها من مدن، ويحدد لكل مكان يذكره موقعه الجغرافي وموضعه على خطوط الطول والعرض.

ويتوهم بعض المستشرقين خطأ في تحديد مواقع أماكن بعينها، ومن ذلك ما ذكره Elliot في الجزء الثاني من كتابه في تاريخ الهند (ص ٣) حين يقول بأن البيروني يذكر تانيشر في الدواب مما يدل على أنه لم يسافر إلى الشرق من لاهور.

ولم يظن هذا المؤرخ إلى أن بالهند كثيراً من الأماكن التي تشترك في اسم واحد. من ذلك حيدر آباد نجدها مدينة في الدكن وأخرى في السند، ثم الله آباد وجلال آباد وتعرف بهذه الأسماء جملة مدن في جهات متفرقة بشبه القارة الهندية.

النموذج الأول

الباب الثاني «في ذكر اعتقادهم في الله سبحانه».

إنما اختلف اعتقاد الخاص والعام في كل أمة بسبب أن طباع الخاصة ينازع

المعقول ويقصد التحقيق في الأصول، وطباع العامة يقف عند المحسوس ويقنع بالفروع ولا يروم التدقيق وخاصة فيما افشت فيه الآراء ولم يتفق عليه الأهواء. واعتقاد الهند في الله سبحانه أنه الواحد الأزلي من غير ابتداء ولا انتهاء. المختار في فعله، القادر الحكيم الحي المحيي المدبر المبقي الفرد في ملكوته عن الأضداد والأنداد، لا يشبه شيئاً ولا يشبهه شيء.

ولنورد في ذلك شيئاً من كتبهم لئلا تكون حكايتنا كالشيء المسموع فقط. قال السائل في كتاب باتنجل: من هذا المعبود الذي ينال التوفيق بعبادته؟ قال المجيب: هو المستغني بأزليته ووجدانيته عن فعل لمكافأة عليه براحة تؤمل أو ترنجى، أو شدة تخاف وتنتفي، والبريء عن الأفكار لتعالیه في الأضداد المكروهة والأنداد المحبوبة. والعالم بذاته سرمداً إذ العلم الطارئ يكون لما لم يكن بمعلوم وليس الجهل بمتجه عليه في وقت ما أو حال.

ثم يقول السائل بعد ذلك: فهل له من الصفات غير ما ذكرت؟

ويقول المجيب: له العلو التام في القدر لا المكان فإنه يجل عن التمكن، وهو الخير المحض التام الذي يشناقه كل موجود، وهو العلم الخالص عن دنس السهو والجهل.

قال السائل: أفنصفه بالكلام أم لا؟

قال المجيب: إذا كان عالماً فهو لا محالة متكلم.

قال السائل: فإن كان متكلماً لأجل علمه فما الفرق بينه وبين العلماء الحكماء الذين تكلموا من أجل علومهم؟ قال المجيب: الفرق بينهم هو الزمان، فإنهم تعلموا فيه وتكلموا بعد أن لم يكونوا عالمين ولا متكلمين، ونقلوا علومهم إلى غيرهم. فكلامهم وإفادتهم في زمان، وإذا ليس للأمور الإلهية بالزمان اتصال فالله سبحانه عالم متكلم في الأزل، وهو الذي كلم إبراهيم وغيره من الأوائل على أنحاء شتى، فمنهم من ألقى إليه كتاباً، ومنهم من فتح لواسطة إليه باباً، ومنهم من أوحى إليه فنال بالفكر ما أفاض عليه.

قال السائل: فمن أين له هذا العلم؟

قال المجيب: علمه على حاله في الأزل، وإذا لم يجهل قط فذاته عالمة لم تكتسب علماً لم يكن له، كما قال في بيذ الذي أنزله على إبراهيم: «احمدوا وامدحوا من تكلم ببيذ وكان قبل بيذ».

قال السائل: كيف تعبد من لم يلحقه الإحساس؟

قال المجيب: تسميته تثبيت إنيته فالخبر لا يكون إلا عن شيء والاسم لا يكون إلا لمسمى، وهو إن غاب عن الحواس فلم تدركه عقلته النفس وأحاطت بصفاته الفكرة، وهذه هي عبادته الخالصة، وبالمواظبة عليها ينال السعادة؛ فهذا كلامهم في هذا الكتاب المشهور.

وفي كتاب كينا، وهو جزء من كتاب بهارث، فيما جرى بين باسديو وبين أرجن، أني أنا الكل من غير مبدأ بولادة ومنتهى بوفاة، لا أقصد بفعلني مكافأة ولا أختص بطبقة دون أخرى لصداقة أو عداوة، قد أعطيت كلاً من خلقي حاجته في فعله، فمن عرفني بهذه الصفة وتشبه في إبعاد الطمع عن العمل انحل وثاقه وسهل عتاقه وخلّاه.

وهذا كما قيل في حد الفلسفة أنها التفيل (التعقل) بالله ما أمكن، وقال في هذا الكتاب: أكثر الناس يلجئهم الطمع في الحاجات إلى الله، وإذا حققت الأمر لديهم وجدتهم من معرفته في مكان سحيق، لأن الله ليس بظاهر لكل أحد يدركه بخواسه فلذلك جهلوه، فمنهم من لم يتجاوز فيه المحسوسات ومنهم من إذا تجاوزها وقف عند المطبوعات، ولم يعرفوا أن فرقها من لم يلد ولم يولد ولم يحط بعين، إنيته علم أحد وهو المحيط بكل شيء علماً.

ويختلف كلام الهند في معنى الفعل، فمن أضافه إليه كان من جهة السبب الأعم، لأن قوام الفاعلين إذا كان به كان هو سبب فعلهم فهو فعله بواسطة، ومن أضافه إلى غيره فمن جهة الوجود الأدنى.

وفي كتاب سانك قال الناسك: هل اختلف في الفعل والفاعل أم لا؟ قال الحكيم: قد قال قوم إن النفس غير فاعلة والمادة غير حية فאלله المستغنى هو الذي يجمع بينهما ويشرق فهو الفاعل، والفعل واقع من جهته بتحريكهما كما يحرك الحي القادر الموات العاجز.

وقال آخرون إن اجتماعهما بالطباع فهكذا جرت العادة في كل ناشئ بال. وقال آخرون الفاعل هو النفس لأن في ييد أن كل موجود فهو من يورش. وقال آخرون الفاعل هو الزمان فإن العالم مربوط به رباط الشاة بحيل مشدود بها حتى تكون حركتها بحسب انجذابه واسترخائه. وقال آخرون ليس الفعل سوى المكافأة على العمل المتقدم. وكل هذه الآراء منحرفة على الصواب، وإنما الحق فيه أن الفعل كله للمادة لأنها هي التي تربط وتردد في الصور وتخلي، فهي الفاعلة وسائر ما تحتها أعوان لها على إكمال الفعل، والخلو النفس عن القوى المختلفة هي غير فاعلة.

فهذا قول خواصهم في الله تعالى سبحانه ويسمونه ايشفر أي المستغني
الجواد الذي يعطي ولا يأخذ، لأنهم رأوا وحدته في المحضة ووحدة ما سواه
بوجه من الوجوه متكررة، ورأوا وجوده حقيقياً لأن قوام المرجودات به، ولا يمنع
توهم ليس فيها مع أيس فيه، كما يمنع توهم ليس فيه مع أيس فيها.

ثم إن تجاوزنا طبقة الخواص من الهند إلى عوامهم اختلفت الأقاويل
عندهم، وربما سمجت كما يوجد مثله في سائر الملل، بل وفي الإسلام، من
التشبيه والأجبار وتحريم النظر في شيء وأمثال ذلك. مثاله أن بعض خواصهم
يسمي الله تعالى نقطة لبرته بها عن صفات الأجسام، ثم يطالع ذلك عاميهم فيظن
أنه عظيمة بالتصغير، ولا يبلغ به فهمه إلى تحقيق النقطة فيتجاوز سماجة التشبيه
والتحديد بالتعظيم إلى قوله إنه بطول اثني عشر إصباعاً في عرض عشر أصابع،
تعالى عن التحديد والتعديد. ومثل ما حكيناه من إحاطته بالكل حتى لا يخفى عليه
خافية فيظن عاميهم أن الإحاطة تكون بالبصر والبصر بالعين والعينان أفضل من
العور فيصفه بألف عين عبارة عن كمال العلم، وأمثال هذه الخرافات الشنعة
عندهم موجودة وخاصة في الطبقات التي لم يسوغ لهم تعاطي العلم على ما يجيء
ذكرهم في موضعه.

النموذج الثاني

من الباب السادس عشر «في ذكر معارف من خطوطهم وحسابهم وغيره
وشيء مما يستبدع من رسومهم».

إن اللسان مترجم للسامع عما يريد القائل فلذلك قصر على رامن الزمان
الشبيه بالآن، وأنى كان يتيسر نقل الخبر من ماضي الزمان إلى مستأنفه على الأئنة
وخاصة عند تطاول الأزمنة لولا ما أنتجته قوة النطق في الإنسان من إبداع الخط
الذي يسري في الأمكنة سريان الرياح ومن الأزمنة إلى الأزمنة سريان الأرواح
فسبحان متقن الخلق ومصلح أمور الخلق.

وليس للهند عادة بالكتابة على الجلود كالليونانيين في القديم. فقد قال
سقراط حين سئل عن تركه تصنيف الكتب: لست بناقل العلم من قلوب البشر
الحية إلى جلود الضأن الميتة. وكذلك كانوا في أوائل الإسلام يكتبون على الأدم
كعهد الخيبريين من اليهود وكتابات النبي ﷺ إلى كسرى، وكما كتبت مصاحف
القرآن في جلود الظباء والتوراة تكتب فيها أيضاً. فقوله تعالى ﴿نجعلونه قراطيس﴾
أي طوامير، فإن القراطيس معمول بمصر من لب البردي يبري في لحمه. وعليه

صدرت كتب الخلفاء إلى قريب من زماننا إذ ليس ينقاد لحك شيء منه وتغييره بل يفسد به. والكواغد لأهل الصين، وإنما أحدث صنعتها في مصر قند سبي منهم ثم عمل منه في بلاد شتى فكان سداداً من عوز.

فألهند أما في بلادهم الجنوبية فلهم شجر باسق كالنخل والنارجيل ذو ثمر يؤكل وأوراق في طول ذراع وعرض ثلاث أصابع مضمومة يسمونها تادي ويكتبون عليها، ويضم كتابهم منها خيط ينظمها من ثقبه في أوساطها فينفذ في جميعها. وأما في واسطة المملكة وشمالها فإنهم يأخذون من لحاء التور شجر الذي يستعمل نوع منه في أغشية الفسي يسمونه بهرج في طول ذراع وعرض أصابع ممدودة فما دونه، ويعملون به عملاً كالنذهين والصقل يصلب به ويتلمس، ثم يكتبون عليها. وهي متفرقة يعرف نظامها بأرقام العدد المتوالي، ويكون جصلة الكتاب ملفوفة في قطعة ثوب ومسدودة بين لوحين بقدرهما، واسم هذا الكتاب يوتني، ورسائلهم وجميع أسبابهم تنفذ في التور أيضاً.

فأما خطهم فقد قيل فيه أنه كان اندرس ونسي ولم يهتم له أحد حتى صاروا أميين، وزاد ذلك في جهلهم وتباعدهم عن العلم حتى جدد بياس بن براشر حروفهم الخمسين بالهام من الله. واسم الحرف أكشر، وذكر بعضهم أن حروفهم كانت أقل ثم تزايدت وذلك ممكن بل واجب. فقد كان آسيذس صوز لتخليد الحكمة ستة عشر رقماً وذلك في زمان تسلط بني إسرائيل على مصر، ثم قدم بها قيمش واغنون إلى اليونانيين فزادوا فيها أربعة أحرف واستعملوها عشرين، وفي الأيام التي فيها سُم سقراط زاد سمونون فيها أربعة أخرى فنمت عند أهل أثينية حينئذ أربعة وعشرين وذلك في زمان اردشير بن دارا بن اردشير بن كورش على رأي مؤرخي أهل المغرب. وإنما كثرت حروف الهند بسبب أفراد صورة للحرف الواحد عند تناوب الإعراب إياه والتجويف والهمزة والامتداد قليلاً من مقدار الحركة، ولحروف فيها ليست في لغة مجموعة وإن تفرقت في لغات وخارجة من مخارج فلما تنقاد لإخراجها آلاتنا فإنها لم تعتده بل ربما لا تشعر أسماعنا بالفرق بين كثير من اثنين منها.

وكتابتهم من اليسار نحو اليمين كعادة اليونانيين، لا على قاعدة ترتفع منها الرؤوس وتنحط الأذنان كما في خطنا، ولكن القاعدة فوق وعلى استقامة السطر لكل واحد من الحروف، ومنها ينزل الحرف وصورته إلى أسفل، فإن علا القاعدة شيء فهو علامة نحوية تقيم إعرابه.

فأما الخط المشهور عندهم فيسمى سدماترك وربما نسب إلى كشمير،

فالكثابة في أهلها، وعليه يعمل في بارانسي، وهو وكشمير مدرستا علومهم، ثم يستعمل في مدديش أعني واسطة المملكة، وهي ما حول كنوج في جهاته، ويسمى أيضاً أرجافرت. وفي حدود ما لوا أيضاً خطر يسمى ناكر لا يفصل ذلك إلا بالصرر فقط. ويتبعه خط يسمى أردنا كري أي نصف ناكر لأنه مزوج منهما، ويكتب به في بهاتيه وبعض بلاد السند. وبعد ذلك من الخطوط ملقاي في ملشور في جنوب السند نحو الساحل وسيندب في بهنوا، وهي المنصورة، وكرنات في كرنات ديش التي منها الفرقة المعروفة في المساكر بكنره، واثري في انترديش، ودروي في درور ديش ولاري في لارديش وكوري في بورب ديش، أي ناحية المشرق، وبيكشك في أودنپور هناك وهو خط البُد.

ومفتح الكتب عندهم بأوم الذي هو كلمة التكرين كافتتاحنا باسم الله تعالى (وصورته ليست من حروفهم) وإنما هي صورة مفردة له للتبرك مع التزيه كاسم الله عند اليهود فإنه يكتب في الكتب ثلاث ياءات عبرية، وفي التوراة يهوه بالكتابة وأدوني باللفظ وربما قيل به فقط، ولا يكتب الاسم المملووظ به وهو أدوني. وليسوا يجرون على حروفهم شيئاً من الحساب كما نجره على حروفنا في ترتيب الجمل. وكما أن صور الحروف تختلف في بقاعهم كذلك أرقام الحساب وتسمى ألك. والذي نستعمله نحن مأخوذ من أحسن ما عندهم، ولا فائدة في الصور إذا ما عرف ما وراءها من المعاني. وأهل كشمير يرقمون الأوراق بأرقام هي كالنقوش أو كحروف أهل الصين لا تعرف إلا بالمادة وكثرة المزاوله، ولا تستعمل في الحساب على التراب.

القائفة السعدية

تأليف
أبي التيجان محمد بن أحمد البيروني
المتوفى سنة ٤٤٠ م

تقدم له وضبطه وصححه
عبد الكريم سامي البغدادي

الجزء الأول

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وبه نستعين

المسعود من سعد بالله عز وجل وتفرد بتأييده إياه عن الأشكال والأشياء، فلا واضح لمن رفع، ولا واحد لما منع، وأتى كان يبلغ مُلك الإسلام مشارق الأرض المعمورة ومغاربها، ويتناهى خبره إلى أباعدها بعد أقاربها لولا إظهاره تعالى: العزة لرسوله وللمؤمنين بعد أن وجدته يتبعاً فأواه، وعائلاً فأغنائه، حتى شرح صدره، ورفع له ذكره، وأظهر به دينه، وأعلى كلمته وأمره، ثم خلف بعده نوره الذي لا ينطفئ بالأفواه، ولا يبطل بتكذيب الألسن والشفاه، وأودعه أوليائه للتبصير والهداية، والاحتجاج بمكانه على ذوي الغواية، يُظاهرون به خلفاء الأمة ويتصرون بأيده ممن نابذ واعتصم بذمته كالملك الأجل السيد المعظم ناصر دين الله وظهير خليفة الله، وحافظ عباد الله، المنتقم من أعداء الله، أبي سعيد مسعود بن يمين الدولة وأمين الملة محمود فإن مصداق ما تقدم فيه إذا تأمل متأمل منه رجوع الحق إلى أهله بعد أن خفي فأظهره الله، وحُذِل فنصره الله، ورُفِض فأعلى له شأنه، وآتاه مُلكه وسلطانه وقد كان مقصوداً من كل جانب، مجسوراً له كل سار وسارب يقولون أتى يكون له الملك علينا ونحن أحق بالملك منه، فأجيوا من الآية بما بعده، وحقق الله تعالى فيه وعده، بأن حباه الإرث عفواً، كما أتى سليمان إرث داود عليهما السلام صفواً، ولولا الاصطفاء الإلهي لما نزع القلوب قاطبة إليه، ولما قصرت الهمم بأسرها عليه، حتى استعجلت نحوه الأرواح، لتتفياً بأقيانه، وسبقت الأجساد أظلالها إلى عالي فنائه، وكان أمر الله قدراً مقدوراً، وحكمه في أم الكتاب مسطوراً، ولو لم يخصني منه نعمة نعقب الفخر، وتوجب إدمان الشكر، فإنَّ المنعم وإن استغنى عن شكر صنائه، وصان عن شوائب المن والأذى صوافي عوارفه ومناقبه، فالعقل السليم يخطر على حاملها إضاعتها ويلزمهم قضية نشرها دائماً وإذاعتها لقد عني قبلها ما عم كافة الممالك من شيوخ الخير والفضل، فيوض الأمن والعدل، حتى لزممتي الخدمة بخاضها، كما لزممتي الطاعة بعافها، فكيف وقد مكنتني في صباية عمري من الانبساط لخدمة العلم إذ حللني وعناني رأسيل علي في ظلّه الظليل ستر الأمانة ومطر بهواطل النعمة وشفع ذلك بتقريب وإيناس متتابع وترحيب سارت به الركبان، وشرف بتوقيعاته فيه

الخزائن والديوان، وهذا غاية ما يصطنع به الموالى عبيدهم فجازاه الله تعالى عن الحسنى بالحسنى وخوله خير الآخرة وسعادة الأولى، وكافاه عن نية موروثه في إعلاء الدين والحق وإقصاء الشرك والإفك بإطالة مدته وحراسة عالي مدته وإدامة ما آتاه من نصر ملك به المشارق والمغارب، وأيد بلغ بمكانه الأعناق والمناكب، وهمة بعيدة رتق بها كل فتق، وهيبة عمت أفئدة الخلق، فإن الله كافله حين فوض الأمر إليه وإلى مشيخته، وهو تعالى معينه وناصره إذ تبرأ من حوله وقوته، ولما كان - أدام الله ملكه - بما أوتي من القدر في حفظ الدنيا مستغنياً عن الشكر بشيء منها، رجعت عند عجز المنة عن إخراج الخدمة إلى الفعل من القوة إلى الطاقة التي تقتصر الأنفس بها، ولا تكلف ما فوقها، والفيث رتبة العلم عنده أشرف الرتب، والتقرب إلى مجلسه العالي بأنواعه أجل القرب - ثم كنت متعلقاً بطرف من أطراف العلم الرياضي متمسكاً به منتسباً إليه لم تعد هتفي مذ كنت، فآثرت خدمة خزانته المعمورة الموسومة بالحكمة بقانون لصناعة التنجيم شرف باسمه العالي وسنته وفضل أمثاله بقاهر دولته إذ حليته بأكرم حلية هي القانون العسعودي: سبها إلى الشعار بالاسم الذي ترتعد فرائص الملوك والصناديد من استماعه وإشاراً له دون الألقاب والصفات - وإن طيقت الأقاليم بالهبة، وأهلها بالرهبة، وتسيباً إلى ما لم يستغن عنه الأولون الأكرمون من بقاء الذكر في العالمين ولسان الصدق في الآخرين.

فالكتاب من بين الآثار المدونة أبقى على من الأزمنة، وأثبت على تبادل الأمكنة، ولم أسلك فيه مسلك من تقدمني من أفاضل المجتهدين في حملهم من طائع أعمالهم واستعمل زيجاتهم على مطايا التردد إلى قضايا التقليد باقتصارهم على الأوضاع الزيجية وتعميتهم خير ما زاولوه من عمل وطيهم عنهم كيفية ما أضلوه من أصل حتى احوجوا المتأخر عنهم في بعضها إلى استئناف التعليل، وفي بعضها إلى تكلف الانتقاد والتضليل، إذ كان خلد فيها كل سهو بذر منهم لسبب انسلاخه عن الحجة، وقلة اعتدائه مستعملها بعدهم إلى المحجة، وإنما فعلت ما هو واجب على كل إنسان أن يعمل في صناعته من تقبل اجتهاد من تقدمه بالجنة، وتصحيح خلل إن عثر عليه بلا حشمة، وخاصة فيما يمتنع إدراك صميم الحقيقة فيه من مقادير الحركات وتخليد ما يلوح له فيها تذكرة لمن تأخر عنه بالزمان وأنى بعده، وفرننت بكل عمل في كل باب من علله وذكر ما توليت من عمله ما يبعد به المتأمل عن تقليدي فيه ويفتح له باب الاستصواب لما أصبت فيه، أو الإصلاح لما زلت عنه أو سهوت في حاسبه، لأن البرهان من القضية قائم مقام الروح من

الجسد، وبجملة النوعين يحصل العلم بالاستيقان، لاقتران الحجة به والثببان، كما يقوم بمجموع النفس والبدن شخص الإنسان، كاملاً للعيان، والله عز وجل استوفى لما عزم عليه، واسترشد للوصول إليه، واستعصمه من الزلل الذي لا تخلو منه جبلة البشر، وإياه أسأل أن يجعل دولة السلطان المعظم الملك الأجل السيد نور الخليفة كما جعل سلطانة ظلالهم في أرضه ويحلى مجلسه بدائم الإقبال والسعادة، ويجعلها مرقية إلى الزيادة، إنه على ما يشاء قدير ومصلح عباده خبير بصير.

و٣٣، ج ١٣، م ٣٢، ب ٣٢، ل ١٢

وهذا فهرست مقالات القانون السعودي وأبوابه في جداول لتسهيل الوجود

أبواب المقالة الأولى

- أ - في الإخبار عن هيئة الموجودات الكلية في العالم بإجمال وإيجاز للتوطئة.
 - ب - في ذكر الدلائل على مبادئ الصناعة باختصار.
 - ج - في اقتصاص الدوائر السماوية وصفة ألقابها للتعريف في الاستعمال.
 - د - في تحديد الأيام والليل منها والنهار.
 - هـ - في ذكر الشهر والسنة الطبيعيين والوضعيتين.
 - و - في ذكر سني الأمم وشهورهم مرسلة ومعلقة.
 - ز - في أنواع الأيام وما يحل اليوم إليه وضعاً.
 - ح - في تحويل هذه الأجزاء من جنس إلى جنس آخر.
 - ط - في جماعات السنين المطلقة التي يسبب الكثرة وغيرها.
 - ي - في الجماعات التي يسبب كبس السنين الشمسية.
 - يا - في الجماعات التي يسبب كبس السنين القمرية.
- فذلك أحد عشر باباً



أبواب المقالة الثانية

- أ - في نقل التواريخ الثلاثة بعضها إلى بعض.
- ب - في تمييز ما يفرض في التواريخ مختلط الأجزاء.
- ج - في ذكر التخاليط في التواريخ الثلاثة المستعملة لتحل منها الشبهة العارضة فيها.
- د - في تواريخ آخر غير الثلاثة مستعملة في هذه الصناعة.
- هـ - في سائر التواريخ المشهورة.
- و - في تواريخ الهند واستخراجها من التواريخ الثلاثة والثلاثة منها.

ز - في سني اليهود وشهورهم وأعيادهم واستخراجها والتواريخ الثلاثة بعضها من بعض .

ح - في استخراج صوم النصارى .

ط - في صوم النصارى وأعيادهم .

ي - في الأيام المعظمة في الإسلام من شهور العرب .

يا - في أعياد الفرس وأيامهم المشهورة في مجوسيتهم .

يب - فيما لغيرهم من أمثاله وإن لم يكن تحقق تحقق أشكاله .

فذلك اثنا عشر باباً



أبواب المقالة الثالثة

أ - في أمتهات الأوتار واستخراجها .

ب - في توابع أمتهات الأوتار .

ج - في التمحل لاستخراج وتر التسع .

د - في التمحل لاستخراج وتر الجزء من ثلاثمائة وستين .

هـ - في النسبة التي بين القطر وبين الدور .

و - في اختيار عدد القطر يكون تقطيع الأوتار بحسبه .

ز - في التجيب والتفويس .

ح - في أظلال الأشخاص في الضياء وتعريف أنواع الظل واستعماله .

ط - في الشكل القطاع الكروي والنسب الواقعة بين جيويه .

فذلك تسعة أبواب



أبواب المقالة الرابعة

أ - في مقدار زاوية تقاطع معدل النهار مع منطقة البروج وهي الميل الأعظم .

ب - في تقطيع الميل الأعظم ومعرفة حصص درجات البروج منه .

ج - في مطالع خط الاستواء مع فلك البروج وعكسها بالجدول والحساب .

د - في استخراج بعد الكوكب ذي العرض عن معدل النهار .

هـ - في معرفة الدرجة التي تمر مع الكوكب ذي العرض على خط وسط السماء .

و - في معرفة درجة الكوكب وعرضه من قبل بعده عن معدل النهار ودرجة ممره

إذا عرفا بالرصد .

- ز - في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الطالعة والغاربة على فلك نصف النهار .
- ح - في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الأبدية الظهور فيها على فلك نصف النهار .
- ط - في معرفة عروض البلدان من ارتفاعات الأشخاص في فلك نصف نهارها وفي فلك نصف نهار بلد آخر معلوم العرض .
- ي - في معرفة الارتفاع في فلك نصف النهار .
- يا - في معرفة ظل نصف النهار .
- يب - في معرفة سعة المشارق والمغارب واستخراجها ومعرفة عرض البلد منها .
- يج - في معرفة السمّت من قبل الارتفاع .
- يد - في معرفة الارتفاع من قبل السمّت .
- يه - في معرفة خط نصف النهار بعدة طرق وتصحيحه .
- يو - في معرفة عروض البلدان وميل الشمس من قبل ارتفاعين لها متوالين مع سمتيهما .
- يز - في تعديل النهار وقوس النهار والليل ومعرفة عرض البلد منه .
- بح - في مطالع البروج ومغاريها في البلاد .
- بط - في درجتي طلوع الكوكب وغروبه .
- ك - في معرفة الماضي من النهار من قبل ارتفاع الشمس وعكس ذلك .
- كا - في معرفة الماضي من النهار من قبل سمّت الشمس وعكسه .
- كب - في معرفة الوقت من الليل بقياس الكواكب الثابتة .
- كج - في استخراج الأوتاد الأربعة للوقت المعلوم بالمطالع .
- كد - في استخراج الأوتاد بعرض إقليم الرؤية إذا عُدّت مطالع البلد .
- كه - في تحويل الوقت والمطالع من أفق إلى آخر .
- كو - في تصوّر قبة الأرض واستخراج طالعتها .
- فذلك ستة وعشرون باباً



أبواب المقالة الخامسة

- أ - في تصحيح أطوال البلدان بالكسوفات .
- ب - في تصحيح أطوال البلدان بما بينها من المسافات .
- ج - في استخراج المسافة بين بلدين معلومي الطول والعرض .
- د - في معرفة طول البلد وعرضه من قبل المسافة بينه وبين آخرين معلومي الطول والعرض .

- هـ - في معرفة سموت البلاد بعضها من بعض .
- و - في طريق صناعي لمعرفة سمت القبلة وغيرها .
- ز - في معرفة دور الأرض بالأجزاء الاصطلاحية .
- ح - في ذكر خواص المدارات الموازية لخط الاستواء .
- ط - في صفة المعصورة بإجمال وتحديد أقاليمها طولاً وعرضاً .
- ي - في إثبات أطوال البلدان وعروضها في جداول .
- يا - في مسائل المطارحة للتدريب .

فذلك أحد عشر باباً



أبواب المقالة السادسة

- أ - في تحويل التاريخ من بلد إلى آخر .
- ب - في تصحيح طول غزنة والإسكندرية .
- ج - في كيفية الوقوف على أوقات الاعتدال والانقلاب وسائر المواضع المفروضة من فلك البروج .
- د - في الحاجة إلى الأفلاك الخارجة المراكز وكيفية تصورها في كرة الشمس .
- هـ - في تصور الحركة في الأفلاك التي بطن فيها أنها متقاطعة .
- و - في حركة الشمس الوسطى والطريق الذي استخرجها به بطليموس .
- ز - في أن أوج الشمس متحرك .
- ح - في مقدار حركة الأوج .
- ط - في تصحيح وسط الشمس واستخراج أصله .
- ي - في تقطيع التعديل وتقويم الشمس .
- يا - في تعديل الزمان ونقل الأيام المختلفة إلى الوسطى .

فذلك أحد عشر باباً



أبواب المقالة السابعة

- أ - في ذكر حركات القمر وحكاية الآراء في مسيره المستوى والمختلف .
- ب - في تقريب أمر حركتي القمر بالحاق ما لحق الشمس به .
- ج - في تصحيح حركتي القمر .

- د - في حركة القمر في العرض، فصلان:
- أ - في ذكر هذه الحركة وتصحيحها.
- ب - في موضع الرأس وتصحيح مسيره.
- هـ - في عرض القمر.
- و - في مأخذ العودات المتقدمة.
- ز - في اختلاف القمر، فصلان:
- أ - في السبب الموجب للقمر فلك أوجه ومعرفة ما بين مركزه ومركز العالم.
- ب - في انحراف قطر فلك التدوير ونقطة محاذاته.
- ح - في أحوال تعديل القمر، فصلان:
- أ - في الإبانة عما في كل جدول منها.
- ب - في عمل تقويم القمر بجداولنا.
- ط - في كيفية تصوّر الحركات المذكورة في أفلاك القمر التي في كرته.
- ي - في اختلاف منظر القمر طولاً وعرضاً بين موضعيه المحسوب والمرئي.
- يا - في اختلاف منظر الشمس، فصلان:
- أ - في معرفة قطري النيرين وظل الأرض.
- ب - في معرفة بُعد الشمس عن الأرض.

فذلك أحد عشر باباً



أبواب المقالة الثامنة

- أ - في بهت الشمس والقمر ومعرفة السبق والتراجع.
- ب - في اجتماع النيرين واستقبالهما وسائر الأوضاع الحاصلة من بعد ما بينهما.
- ج - في صفة الكسوفين ونصّورهما والفرق بينهما وبين أشكال نور القمر قبل الاستقبال وبعده.
- د - في ظل القمر وتحديد أوضاعه.
- هـ - في الحدود التي يمتنع الكسوف فيما عداها.
- و - في استخراج قطري النيرين في المنظر وقطر الظل.
- ز - في حساب كسوف القمر، وهو ثلاثة فصول:
- أ - في مقدار المنكسف وتكسيره.
- ب - في اختلاف ألوانه.

- ج - في انحرافه وصورته .
- ح - في أوقات كسوف القمر ، وهو فصلان :
أ - في أوقاته بالإطلاق .
ب - في أحواله بقرب الطلوع والغروب .
ط - في حساب كسوف الشمس ، وهو فصلان :
أ - في مقدار المنكسف وتكسيره .
ب - في انحرافه وتصويره .
- ي - في أوقات كسوف الشمس ، وهو فصلان :
أ - في أوقاته بالإطلاق .
ب - في أحواله بقرب الطلوع والغروب .
يا - فيما يذكر من ألوان كسوف الشمس .
يب - في أشكال ضياء القمر وساعات إضاءته .
يج - في أوقات طلوع الفجر ومغيب الشفق .
يد - في رؤية الهلال ، وهو فصلان :
أ - في إمكان الرؤية .
ب - في سميت الهلال وقرنيه ونصب البرنج عليه .
به - في منازل القمر وموضعه منها والأيام المنازلية .
بو - في الأيام القمرية ، وهو فصلان :
أ - في إنصاف الأيام القمرية .
ب - في تداخل الأيام واشتراكاتها .
بز - في خيالي الكسوفين ، وهو فصلان :
أ - في اتحاد مداري الثيرين .
ب - في تساوي مداري الثيرين .

فذلك سبعة عشر باباً



أبواب المقالة التاسعة

- أ - في تنويع الأشخاص النيرة ، وهو فصلان .
أ - في الفرق بين الكواكب الثابتة وبين السيارة .
ب - في علّة تسمية الثابتة بالثبات .
ب - في تقسيم الكواكب الثابتة أقساماً ذاتية ، فصلان :

- أ - في ذكر تفاضلها بالعظم .
 ب - في السحابتات .
 ج - في حركة الكواكب الثابتة ، وهو ثلاثة فصول :
 أ - في أن حركة جميعها على قطبي فلك البروج .
 ب - في حال الكوكب الكائن على قطب إحدى الحركتين .
 ج - في تحديد حركة الكواكب الثابتة .
 د - في تقسيم الكواكب الثابتة بحسب سكان بقاع الأرض ، فصلان :
 أ - في أحوالها وألقابها في عروض البلدان .
 ب - فيما يتغير من هذه الأحوال على طول الأزمنة وتحديد ما يمكن فيه قبول التغير وما لا يمكن فيه .
 هـ - في حصر الكواكب الثابتة ، وهو فصلان :
 أ - في الصور التي تحويها .
 ب - في إثبات مواضع الكواكب الثابتة في الجدول .
 و - في أوضاعها من الشمس وأحوالها .
 ز - في طلوع الكواكب الثابتة ومغيبها .
 ح - في كواكب منازل القمر عند العرب والهند .
 ط - في الأنواء والبوارح على مذهب العرب .
 فذلك تسعة أبواب



أبواب المقالة العاشرة

- أ - في اقتصاص أحوال الكواكب الخمسة وحركاتها وألقاب أفلاكها .
 ب - في الطريق الذي وقف منه بطليموس في الكوكبين السفليين على أحوال أوجيهما وفلكي تدويرهما والحركات فيهما وهو ثلاثة فصول :
 أ - في الأوج وانتقاله .
 ب - في مقدار خروج مركز الحركة عن مركز العالم .
 ج - في معرفة نصف قطر فلك التدوير وتصحيح الخاصة فيه .
 ج - في الطريق الذي وصل به بطليموس في الكواكب العلوية . إلى مثل ما وصل إليه في السفليين ، فصلان :
 أ - في الوجه الذي تطرق منه إلى هذه المطالب .
 ب - في تحصيل سعة فلك التدوير .

- د - في المواضع في الجداول وتقويمها .
- هـ - في تحجير الكواكب الخمسة ، فصلان :
- أ - في كيفية استخراج الرجوع العارض لها واستخراج المقامات .
- ب - في معرفة الإقامة والرجوع والاستقامة .
- و - في أبعاد الكواكب وأجرامها ، فصلان :
- أ - في أبعادها عن الأرض نحو العلو .
- ب - في أقطارها في المنظر وتكسير أجرامها .
- ز - في تصوّر الهيئة التي عليها تستقيم حركات الكواكب في أكرها .
- ح - في اقتصاص الحركات التي بها تميل الكواكب إلى الشمال والجنوب .
- ط - في حكاية طريق بطليموس في أفراد صنف العرض .
- ي - في جداول عروض الكواكب واستعمالها .
- با - في ظهور الكواكب واستخفائها ، فصلان :
- أ - في غاية أبعاد الكوكبين السفليين عن الشمس .
- ب - في أول تشرق الكواكب وتغريبها .
- يب - في اقترانات الكواكب وستر بعضها بعضاً .
- يج - في ستر القمر الكواكب .

فذلك ثلاثة عشر باباً



أبواب المقالة الحادية عشر

- أ - في طريق تسوية البيوت ، فصلان :
- أ - في الطريق المشهور فيها .
- ب - في الطريق الذي أثرته .
- ب - في اتفاقات المواضع ، وهو ثلاثة فصول :
- أ - في تناظر الكواكب والبروج .
- ب - في سائر الاتفاقات بينها .
- ج - في اتصالات الكواكب طولاً وعرضاً .
- ج - في استخراج البعد عن الأوتاد .
- د - في مطرح شعاعات الكواكب ، وهو ثلاثة فصول :
- أ - في العمل المنسوب إلى بطليموس .
- ب - في طريق المنتهين .

- ج - في الطريق الذي أثرته .
 هـ - في تسيير الكواكب والإدلاء بعضها إلى بعض وهو خمسة فصول :
 أ - في الطريق المشهور في ذلك .
 ب - في مزج الدُرج والمطالع واستعمالهما .
 ج - في الطريق الذي أثرته .
 د - في معرفة مبالغ التسييرات .
 هـ - في تقسيط القوى بحسب المواضع .
 و - في معرفة بلوغ الكواكب موضعاً مفروضاً .
 ز - في تحاويل سني العالم والمواليد وشهورها .
 ح - في انتهاءات المواليد وإداراتها بالسنين وما دونها .
 ط - في معرفة نطاقات فلكي الأرج والتدوير .
 ي - في صعود الكواكب رهبوطها ، وهو فصلان :
 أ - في الممرات .
 ب - في الاستعلاء .
 يا - في ذكر قرانات الكواكب العلوية^{٩١} .
 يب - في الألوف وثوب الأزمنة .

فذلك اثنا عشر باباً



و ١ ب، ب ٣، ل ٦ الف، ج ٩ الف، م ٥ الف

المقالة الأولى
من
القانون المسعودي
وهي أحد عشر باباً

في الإخبار عن هيئة الموجودات الكلية في العالم بإجمال وإيجاز للتوطئة

العالم بكلية جرم مستدير الشكل متناه في حواشيه بعضه ساكن في جوفه، وإذا نقل جزء من نوع ساكن إلى مكان نوع آخر منه تحرك على استقامة نحو خيزه حركة عرضية، وما حول هذه الساكنات في أطرافه فهو متحرك حركات مستديرة مكانية حول الوسط الذي هو حقيقة السفلى ومركز الأرض - وجملة هذا الجرم الموجود يسمى عالماً بالإطلاق وربما فصل فسمي المتحرك منه على استدارة عالماً أعلى، والمتحرك على استقامة عالماً أسفلاً، وربما جعلت العوالم ثلاثة بالوضع - ويسبب اتصال هذه الألقاب في بعض الأحوال بالمذاهب والاعتقادات، نريد أن نقصر من جملة المتحرك باستدارة على اسم الأثير فهو مشتهر بين الأوائل، وقل ما نحتاج هنا إلى ذكر المتحرك باستقامة، فإن اضطررنا إليه ذكرنا جملة بالعناصر الأربعة أعني الأرض والماء والهواء والنار، والذي احتجنا إليه من أحد هذه الأنواع المنضودة بعضها فوق بعض حول وسط العالم إلى تغيير الأثير الذي هو نهايته الأدنى إلينا يتحرك ثقلها إلى المركز وخفيفها عن المركز، والناس في الأرض منتصبو القامات على استقامة أقطار الكرة وعليها أيضاً نزول الانتقال إلى السفلى يرون السماء فوقهم كقبة لازوردية لا يحسون منها أينما كانوا إلا ما يقارب نصف الكرة بالقدر، وهم مختلفو الحالات في وجود النهار والليل ومقدار ولوج أحدهما في الآخر بالكافي في المدارات المتساوية الميل المختلفة الجهة وفي أبعاد مرور الشمس والقمر والكواكب عن سمت رؤوسهم مقداراً وجهة حتى تختلف لها ارتفاعات انصاف النهار وإظلاله وارتفاع القطب وانحطاطه واتساع ما بين المشارق الصيفية والشتوية ومغاربها وتضايقها، وذلك بحسب الإمعان في جهتي الشمال والجنوب المسمى عرضاً، ومنه ومن المسير نحو المشرق والمغرب المسمى طولاً يختلف الطلوع والغروب بالزمان على حسب ما يوجب الانفراد والازدواج في الطول والعرض - ثم إن الأثير منقسم لكواكبه السبعة إلى أكر سبع طباق متماسة يحيط عاليها بسافلها، فيختص كل كوكب بواحدة منها فيما إليه من حركاته في

الطول إلى التوالي وإلى خلاف التوالي، وفي العرض إلى الشمال والجنوب وفي السمك بالصعود والهبوط، ثم تعلوها كرة ثامنة فيها جميع الكواكب الثابتة مركوزة وحركتها وحركة الأكر التي تحتها نحو المشرق موجودة، وبها تحصل أزمنة أدوارها وتسمى حركة شرقية وثانية لأن الغريفة التي بها يحسن النهار والليل المطلقان بالشمس، والمضافان إلى غيرها من الأجرام والنقط تسمى أولى ولا تأثير لهذه الأولى في الأثير إلا بالإضافة إلى الأرض وسكانها كما لا تأثير لحركة الماء في المحمول عليه بالسواء إلا بالقياس إلى شيء غير متحرك معه كحركته أو إلى المحاذاة في الشطوط وأولى الأكر من جهة السفلى هي التي للقمر - والقمر شخص كروي الشكل مستحصف الجرم يرى النور الواقع عليه من الشمس كما يرى على الجدار وأبعاضه المقابلة للمنيبر وبستر كل ما مر عليه من شمس أو كوكب عن أبصارنا ستر كثيف لا كما تخفي الشمس الكواكب بغلبة الضياء المكتنف للأبصار وقوته الباهرة بالنهار وفي طرفي الليل، وكرة عطارد فوق كرة القمر، ثم كرة الزهرة فوقها، ولكل واحد من عطارد والزهرة عن الشمس بُعد معلوم لا يتعداه ولكنه يرجع من عنده أو يستقيم فيعود إليها، ثم الشمس فوقهما شمس الكواكب واسطة في الترتيب موضوعة منها موضع الملك من الممالك، لأن أحوال جميع ما سواها وحركاتها منوطة بالشمس مقدرة بحركاتها ولسفول الثلاثة عن موضعها سميت سفلية، والثنية فيه واقعة على الزهرة وعطارد دون القمر، ثم الثلاثة الكواكب العلوية أكرها فوق كرة الشمس أقربها المريخ وأبعدها زحل وفيما بينهما المشتري وهي وإن شاركت السفليين في التحير بالرجوع فإنها باينتهما في استيفاء جميع الأبعاد الكُزبية عن الشمس وشاركت القمر في ذلك، وكل منها متحرك لشأن وجاذ لمستقر دائم على ما طبع عليه، فلم يُخلق عبثاً بل بحكمة ظاهرة وقدرة باهرة للعالم ناظمة وللخلق على المصالح حاملة.

وهذه جمل قدمتها للتوطئة ولتقرير ما يجيء في خلال الكلام من التسمية وسيجيء من تفاصيلها فيما بعد قدر الحاجة إليه إن شاء الله.

في ذكر الدلائل على مبادئ الصناعة باختصار وإيجاز

الآراء في المقاصد مختلفة والأقوال بحسبها كثيرة وليس هذا موضع اتساع في مناقضة الشبه وتجرید الحق من وضر الشكوك، ومبادئ هذه الصناعة وإن كانت ضرورية لاستنادها إلى البراهين المساحية فإنها لم تثرثب في الكتب المشهورة بحيث تستحكم الثقة بها فيمكن الإشارة إليها والإحالة عليها وحتى في كتاب المجسطي الذي هو دستور الصناعة وصاحبه إمام أهلها خاضة فإن اسمه باليونانية سونطاكسيس ومعناه الترتيب وإذا كان قصدنا فيما نحنناه أن نبني عن كیفیات أعمالنا في هذا الكتاب وأن نبرهنها فليس بحسن أن تعرض عن ترتيب المبادئ على نظامها الأصديق، فلنخبر أولاً بأن المقالة الأولى من كتاب المجسطي اشتملت في أبوابها على ستة مباحث منها:

- أولها: في أن السماء كرية الشكل والحركة.
 - والثاني: في أن الأرض كرية الشكل حساً.
 - والثالث: في أن موضع الأرض من الكل هو وسط السماء.
 - والرابع: في أن قدرها عند السماء غير محسوس به.
 - والخامس: في أنه ليس للأرض حركة مكانية ولا حركة انتقال.
 - والسادس: في أن الحركات الأولى في السماء صنفان.
- وهذه أصول مهمما صحت عند المستدل صح البناء عليها فيما بعد.

الأصل الأول

فنقول في أولها إنا نجد الشمس والقمر والكواكب حساً تبدو من مشارق الأفق فتطلع من وجه الأرض جزءاً بعد جزء حتى تستكمل طلوع أجرامها، ثم تأخذ في الارتفاع والتعالي على تقويس مشاهد إلى أن تنتهي من السمو إلى غاية ما لها في خط واحد ماز على سمت الرأس متوسط بين مشارقها ومغاربها، فسمي خط نصف النهار فإذا جازته أخذت نحو المغارب منحدره من غاية ارتفاعها عائدة

بالتراجع على ما تقدم من الحال حتى توفي أفق المغرب فتغيب أجرامها فيه جزءاً بعد جزء إلى أن تستخفي عن وجه الأرض ثم تعود بالغد إلى مشارقها الأمامية فمن لم يقتصر في مثل هذه المعالم الشريفة على ملاعب الصبيان السخيفة ويستتكف عن العناد والمكابرة ينفي عن هذه الحركات الاستقامة بحسب النظر في الحال المقتض من الحسن لأمرين: أحدهما: إن العود فيها إلى المبدأ ممتنع أصلاً فيما استقام منها إلا بالرجوع فقط وواجب بالضرورة فيما استدار.

والثاني: إن الاستقامة توجب اختلاف الاعظام لاختلاف الأبعاد بين البصر والمبصر حتى يكون على أعظم ما يكون مقاديرها في المنظر في أقرب المواضع منها إلينا ويحصل لها قبله التزايد من أصغر مقاديرها في المنظر والتناقص بعده إلى ذلك المقدار ويكون الثنائي وراءهما في الشرق والغرب، ولأن الأشخاص العلوية مختلفة المقادير فواجب فيها أن تختلف مواضع تفانيها التي هي باستقامة الحركة مواضع الطلوع والغروب وذلك خلاف الوجود من طلوع أجرام جميعها من وراء سائر واحد غير مرتفع ومدارها على حال واحد وفي ذلك كفاية في نفي الاستقامة عن هذه الحركة، وكون السائر غير مرتفع عن وجه الأرض كاف أيضاً وهم من عسى رأى الطلوع والغروب من جبل كالمنابية، وبراهمة الهند لأنه غير مدرك بالحس وإذا غاب عنه كان موجب وأثره أولى بالغيبة عنه. وهذا هو الدليل الذي اعتمده بطليموس في استدارة الحركة السماوية وإذ ليس للأبدية الظهور من الكواكب طلوع وغروب فإنه استدار بدوائرها الموازية المرسمة بهذه الحركة على استدارتها أيضاً وإن النقطة التي تنوسطها هي قطب السماء ولنا نتعرض لذكر الآراء المركبة التي ذكرها في انقراض الكواكب عند مسامتتها بعض مواضع الأرض وانطفائها عند بعضها فإن أمثالها أكثر مما عرف من أهل زمانه ولم لا يكثُر وليس ينحصر في سلك واحد غير الحق.

وأما ما انحرف عنه فمشعب إلى ما لا نهاية، ثم استدل بطليموس على كرية شكل السماء بقياسات طبيعية ومن الطرق الأولى مأخوذة ولكل صناعة منهج وقانون لا يستحكم عليه ما هو خارج عنها، ولذلك كان ما أورده مما هو خارج عن هذه الصناعة إقناعاً غير ضروري وما وجدنا إلى الصناعة سلماً ثابتاً على مناهجه لم يتحرف عنه إلى ما هو خارج من طرقه ومدارجه فمما ذكر وجود السلاسة في حركة الكرة أكثر وهي لعصري كذلك في كل متحرك على محوره والكرة مع سائر الأشكال المجسمة في ذلك شرع واحد لأن هذه الحالة تلزم من جهة المحور دون الشكل، ومنها فضل الكرة على سائر الأشكال المضلعة في

المعظم والسعة ثم إحاطة السماء بما في ضمنها فهي لذلك كرة وهذا مطّرد في الأشكال التي تساوي محيطاتها محيطات الكرة بالمساحة وليس بمانع عن إحاطة شكل مستقيم السطوح بالكرة، إذا فضلت مساحة إحاطته وتكون حركتهما معاً على محور واحد، ومنها تشابه الأجزاء ومهما عني به حال من الأحوال الطبيعية ساوت الكرة فيها المجسم المستقيم السطوح إذا تقاسمت جميعها الكيفية الموجبة للتشابه بالسواء وسرت في كل واحد منهما على صورة واحدة، وإن عني به حال وضعي كالطرف من الوسط لم يوجب ذلك الاستدلال سوى أن الأثير كرة لأنه كرة وذلك غير مفيد ومنها إيجاب الشكل الكروي للأشياء الدائمة لوجود الأشكال المختلفة للأشياء الدائرة وذلك قريب من الإقناع لتناول الدثور ما تحت الكون والفساد من جهة حروفها وأركانها التي تختلف فيها قوة التماسك، ولكن استدلال بطليموس على نفي التسطّيح والبساطة والصور الطبّقية عن تلك الأجرام بثبات صورها في جميع النواحي من السماء غير صحيح فإن القطعة المستديرة من تقعر الكرة لن يراها من في جوفها على المركز كان أو على غيره إلا مستديرة غير متغيرة عن صورتها باختلاف النواحي إلا أن تكون الحركة على استقامة وتلك القطعة لا على كرة وقد قدّم نفي الاستقامة عن حركة السماء، ومنها الاستدلال بالتحليل في أطراد الآلات والمقاييس عن النتيجة الصحيحة.

وقد ابتدئت على قضية الاستدارة وذلك صادق في الحركة بين المشرق والمغرب، فأما الاستدارة في العرض بين الشمال والجنوب فلا تنصل بقواعد أمر الآلات وهي تنجح الصواب بحسب ما يفرض للسماء من شكل فيما سوى الطول ونحن نرى أن شكل السماء لا يتضح أمره بهذه الدلائل وحدها ولذلك نقول إنه قد استبان من حركة الكواكب أنها على استدارات متوازية بتساوي زمان الدور في جميعها وتشابه أبعاضها في أبعاضه ولو كانت هذه المدارات كلها على سطح مستقيم مركزها في قطب السماء لم يخلُ ذلك السطح من أوضاع أربعة بالقياس إلى انتصاب القامة.

أ - فإما أن يكون الانتصاب عموداً عليه حتى يقوم مقام السقف ولو كان كذلك لما كان فيه طلوع أو غروب حاصلاً أصلاً ولكان حال الكواكب في خلاف جهة سمت الرأس عن القطب كمثل ما تقدم من النصارى والتفاني والحفّاء عن البصر لا الغروب بالجرم.

ب - وإما أن يكون الانتصاب موازياً له فيقوم مقام الحائط من جانب القطب ولو كان كذلك لما جاوز كوكب سمت الرأس نحو الجنوب أبداً ولكان الأبدى

الظهور منها في تسافله عن القطب أعظم في المنظر منه في تعاليه .

ج - وإما أن يكون مائلاً فيما بين والوضعيين المتقدمين فإن كان ميله سواء في جهتي الشرق والغرب لزم في الكواكب الجنوبية عن سمت الرأس التصاغر والخفاء بحسب التباعد حتى يحصل فيها التفاني أيضاً وإن كان ميله إلى إحدى جهتي الشرق والغرب أكثر لم يتساو بعد المطلع والمغرب في الأفق عن خط نصف النهار وفي المدار أيضاً والوجود بمعزل عن موجبات هذه الأوضاع ، وإذا امتنع أن تكون مدارات الكواكب على سطح مستقيم وجب أن تكون على سطح مجسم غير مستقيم ، وإذا حركته دورية فلا محالة أنها على محور والوجود بالفعل يوجب التناهي ونهايتا المحور هما قطبا ذي المحور فالسما إزاء ذات قطبين قد انحط أحدهما في الجنوب بقدر ارتفاع الآخر في الشمال وهذا الشكل يمكن أن يكون كُرّاً كما يمكن أن يكون بيضياً أو عدسياً أو اسطوانياً أو مخروطياً أو مضلعاً فليس استدلال بطليموس بثبات أقدار الكواكب في جميع نواحي السماء وجهاتها على حال واحدة بناف للتضليل عن الشكل إنما هو نافية عن نفس الحركة والرسوم التي ترسمها الأجرام بها .

فأما نفي الأشكال المختلفة عن السماء ما خلا الكرية فنحن غير متمكنين منه إلا فيما بين الثاني من المباحث الستة وبين الثالث ولذلك نؤخره إلى موضعه .

الأصل الثاني

فأما الأصل الثاني في إثبات الكرية للأرض فليعلم أن للأرض امتداداً في الطول بين المشرق والمغرب وامتداداً في العرض بين الشمال والجنوب ، وقد اعتمد بطليموس في تعريف طولها اختلاف أزمان الكسوفات والقمرية منها خاصة وهو الوجه فيه إلا أنا نرى أنه لا يتروج في المبادئ ما لم يقدم أمامه مقدمتان حتى يصير بهما الأمر ضرورياً ، واحدهما أمر الكسوف حتى يعلم سبب التعويل عليه وسبب إثبات القمرية منه ، فنقول فيه إن النور في جرم القمر لو كان ذاتياً غير مستفاد لما انسلخ عن بعض جرمه وبقي في بعض من غير عارض يعرض ، ومن تأمله وجده دائماً منه في الجانب الذي يلي الشمس ، وإنه في لبالي الشهر يكون بقدر البعد عن الشمس ، وأن القمر إذا اجتاز على شيء من الكواكب المتحيرة أو الثابتة أو السحابية المجرية ستره عن أبصارنا وكشفه مقداراً من الزمان يحوم أكثره حول ساعة ثم كشفه ويكون لحوقه به من جانب المغرب حتى يُظَنّ بالمستتر أنه دخل جوف القمر من مشرقه ثم يخرج بعد انقضاء المدة من غربه ، ولأن المهمل بجليل

الأمر دون دقيقه يكون على ثلث خمس ما يكون بين النيرين حين البدور والامتلاء إما بالمشيات فيكون أول ظهور القمر في غرة الشهر، وإما بالغدوات فيكون آخر ظهوره في سلخ الشهر، وظاهر أن القمر لم ينتقل من أحد جانبي الشمس إلى الآخر إلا بعد الاجتياز عليها وكسوف الشمس إذا اتفق فبالقرب من منتصف ما بين حدي رؤيتي القمر في المشرق والمغرب أعني مدة السرار وليس هناك سائر غير القمر وهو الذي يسترها عنا ويكسفها وخاصة إذا لم تنفصل الشمس عن الكواكب التي يستره أيضاً إلا بعظم الجرم، فإما في لحوق القمر من جهة المغرب وبدء كسوفها منه وانفصاله عنها من جانب المشرق وتتمام الانجلاء منه وزمان المكث فإنهما فيهما متشابهان وترى استدارة حرف القمر عياناً على وجهها وكسوف الشمس إذا بالقمر إذا توسط بينها وبين البصر ويكون الجانب الذي يلي الشمس منه مضياً والذي يليها بحالة غير مستنير ولا يزال ما يواجهها منه كذلك وعلى مقداره لكنه مختلف الوضع من جرمة بحسب البعد بين النيرين فإنه يتسافل دائماً إلى الجانب الذي يليها من وقت الإهلال إلى وقت البدور في الاستقبال، ومقدار الماضي نصف بسيط كرتة بالتقريب لأنه في التحقيق يرجح على النصف من جهة فضل عظم الشمس على عظم القمر لعلوها عليه مع تفانيهما في المنظر وأيضاً فلم نشعر بمكث الكسوف الذي يستغرق كل جرم الشمس، فالنيران لذلك حينئذٍ بزاوية واحدة وكل شينين كذلك فإن أقربهما لا محالة يكون أصغرهما ونحن نرى من القمر نصفه أيضاً بالتقريب وإن نقص عنه قليلاً في التحقيق لكون القمر قاعدة لمخروط الإبصار، لكن المرئي منه غير متغير بالمقدار والوضع معاً فأما عند اجتماع النيرين في المحاق فيكون النصف المستنير نحو العلو والنصف المرتي نحو السفل متباينين، وأما عند تقابلهما في الامتلاء فيكون كلي النصفين نحو السفل متحدين وفيما بين هذين الوقتين مختلفين يشترك منهما طائفة تحيط بها نصفاً دائرتين وهو النور في جرمة.

وأما كسوف القمر فإنه بعرض له عند توسط الأرض بينه وبين الشمس حتى يحجب بكمودتها الشعاع الواقع عليه لأن امتداد ظل الأرض في خلاف الجهة المواجهة منها للشمس ضروري والمستنير مهما حصل في الظل زال عنه النضياء ومتى تنحى القمر عن الظل أو الشمس باختلاف طوائفه بطل الكسوفات فقد حصل ما قلنا إن كسوف القمر حال عارض له في ذاته ومثل ذلك لا يختلف في مقداره وأوقاته عند كل من تمكن من ملاحظته وأن كسوف الشمس حال عارض للبصر دون ذاتها والساير إذا اقترب من الأبصار واختلفت أمكنة الناظرين إليه خالف بين

إدراكناهم له في مقدار ما يستر وربما يستر عن بعض ولم يستر عن بعض، وإذا كان مع ذلك متحركاً اختلف عندهم وقت المستر أيضاً وهذه حال القمر من الشمس وكسوفها في البلاد ولذلك لم نعتمد في الاعتبار غير الكسوفات القمرية دون الشمسية.

والمقدمة الثانية: أنا متى وجدنا على وجه الأرض عدة مساكن يرتفع القطب فيها بمقدار واحد أو يمر على سمت الرأس في جميعها كوكب بعينه أو يوافي منها فلنك نصف النهار على بعد واحد فيها من القمة وجهة واحدة عنها أو كان بعد مشرقه فيها عن خط نصف النهار واحداً فإننا نعلم ضرورة أنها على خط واحد من خطوط الامتداد الطولي وتحت مدار واحد من مدارات السماء المتوازية.

ثم إذا تفرزت هاتان المقدمتان غدنا حينئذ إلى استدلال بطليموس على الاستدارة في الطول وقلنا إن الخط فيه لا يخلو من أن يكون مستقيماً أو منحنياً، والمنحني إما مقعراً وإما محدباً، فأما الاستقامة فإنها توجب بجميع من عليه لكون الطلوع عليهم والغروب عنهم في آن واحد من الزمان، والتغير يوجب اختلافهما وسبق الغربي منهم إلى الرؤية قبل الشرقي، ثم التحديق يوجبهما مختلفين على عكس حال التغير من سبق الشرقي إلى الرؤية قبل الغربي، فهذه موجبات الصور الثلاث ونحن إذا تفقدنا الكسوف القمري الواحد بعينه وقد رصد وقته في بلاد هي على خط واحد من خطوط الطول من غير التفات فيه إلى غور أو نجد وجدناه مختلف الوقت من الليل عندهم لكن وقت الكسوف فيها واحد فالاختلاف الذي فيها إذاً من جهة اختلاف أول الليل لأن الشمس غربت عن الشرقي قبل غروبها عن الغربي فصار الماضي من الليل عند شرقيهم أكثر منه عند غربيهم، وعلم من هذا أن الأرض مستديرة في طولها وليس ذلك بكاف في أمرها فإنه يمكن أن يكون مع ذلك مستقيمة في العرض كالحال في الاسطوانة والمخروط أو مقعرة على صورة السرج والإكاف، ونحن نذكر قبل استدلال بطليموس عليه أن السماء ليست هذه التي نراها ساكن كل بقعة فقط. أما في الطول فقد أوجبت العودة في الحركة اتصال السماء على استدارة بقياس المنجمين فهي إذاً في هذه الجهة أكثر مما يرى وأما في العرض فلا يخفى من زيادة القطب ارتفاعاً وانخفاضاً بل يضطر إلى القول بأنه ظهر منها ما كان خفياً وخفي ما كان ظاهراً، ويتحقق ذلك ببسات نعش وطلوعها وغروبها في البلاد الجنوبية وتأبد ظهورها في الشمالية ويكوكب سهيل الطالع الغارب في البلاد الجنوبية وتأبد خفيها في الشمالية.

وأما في الجهات التي بين الطول والعرض فيعرف من النهار الأطول في تلك

البلاد المذكورة، ولنمثل ببلد بلغار الموغل في الشمال وبمدينة عدن الجنوبية عنه إذ لا تزال مكة تجمع بين أهليهما في الحج نفراً فيتحول بخبرهم السماع من الثقة إلى ما يشاكل العيان وهذا النهار بحدود عدن لا يفضل على الاثني عشرة ساعة شيئاً كثيراً وفي حدود بلغار لا يقصر عن السبع عشرة ساعة إلا يسيراً، فبين طلوع الشمس أو غروبها فيهما ساعتان، فعند طلوعها على عدن يكون قد ارتفعت ببلغار بقدر حصّة الساعتين فالظاهر ببلغار من السماء في جهة المشرق الصيفي ومغربه ذلك المقدار الذي ليس بظاهر لعدن، وتستدير تلك القطعة في أسفل القطب وكذلك الظاهر لعدن من جهة المشرق الشتوي ومغربه مثل ذلك المقدار وهو خفي عن بلغار، وإذا كان الأمر على هذا قلنا حينئذ إن خط العرض في الأرض لا يخلو من أحد الأوضاع المتقدمة أعني المستقيم والمنحني بالثعير أو التحديق، فاما الاستقامة فموجبها ثبات القطب في ارتفاعه على محاله بالمسير على ذلك الخط نحو الشمال أو الجنوب وبقاء أعظم الدوائر الأبدية الظهور المصانة للأرض على مقدارها، والكواكب التي في ضمنها على عددها لكن الوجود ينافيه وينفيه فليست الأرض في هذا الامتداد بمستقيمة وأما الثعير فموجب أنه ما حصل لساكن شفيره الجنوبي من حال القطب والكواكب الأبدية الظهور إذا أخذ منه نحو الشمال يأخذ في النقصان في المرئي ولا يزال يتناقص على الإمعان فيه لكن الأمر في الوجود على خلافه من تزايدها وهو موجب للتحديق والاستدارة فالأرض إذا في هذا الامتداد مستديرة وإذا كانت كذلك في جهتي الطول والعرض معاً وجب لسطحها الكرية ثم ليس نثر الجبال وإن شمعنت بمخرجها عن ذلك لصغرهما بالقياس إلى كلها فإنها لا يقوم منها إلا مقام الخشونة القاذحة في استواء السطح دون استدارة الكل، فإن تخالجت الشكوك قلب متأمل فظن أن هذه الاستدارة تختص المعمور من الأرض دون باقي الجوانب كما ذهب إليه بعض أئمة المتكلمين عدلنا للثبوتة إلى دليل آخر من ظل الأرض، فمعلوم أن شكل ظل المستدير من السراج يكون على الجدار بصورة الفصل المشترك بين ما أضاء من الشيء وبين ما أظلم منه إن استدار قمدوراً وإن تثلت فمثلاً وإن تربع فمربعاً وإن استطال فمستطيلاً، وعلى هذا سائر الأشكال، ونحن إذا تأملنا كاسف القمر أحسننا حروفه بالاستدارة وخاصة إذا قسنا قطعة بين بدء الكسوف وتمامه وبين أول الانجلاء وآخره فاطلعنا على أكثر دوره ونظام محيطه وعلمنا أن الفصل المشترك بين ما يستضيء من الأرض وبينهما ينبعث الظل منه هو دائرة، ثم ليست الكسوفات مقصورة من الشمال والجنوب على جهة واحدة ومن الانحراف فيهما على مقدار واحد ومن الليل أيضاً على وقت

واحد حتى يخصّ تلك الاستدارة موضع من الكاسف دون آخر فليتكأثر تلك الفصول المشتركة واختلاف مواضعها من الأرض مع اتفاق أثرها في الظلّ عند القمر بالاستدارة تزول الشبهة في أمر الأرض وتثبت لها الاستدارة من جميع الجهات فهي إذاً في الحسّ كرية وإذا تقرّر الأصل الثاني وضحت كرية الأرض نقول في عرض السماء بين الشمال والجنوب أنه كروي الاستدارة، وذلك أنا متى قصدنا عدة مساكن على خط واحد في عرض الأرض وحصلنا الكواكب الصارة على سمت الرأس في كل واحد منها ثم اعتبرنا أبعاد ممّرات تلك الكواكب في خط نصف النهار بعضها من بعض وجدناها على نسب المسافات الأرضية بين المساكن، وكذلك وجدنا ارتفاع القطب فيها متفاضلاً بمثل تلك النسب، وسطح الأرض مستدير فلا يناسبه الأمثلة فتحدّيب الأرض في العرض إذاً مشابه لتحديدب السماء فيه، لكن هذا التشابه بالوجود لذلك في كل خط من خطوط طول الأرض فسطحها بأسره مواز لسطح السماء بأسره والأرض كرة، فالسماة إذاً كرية الشكل وهذا تمام الأصل الأول المتقدم.

الأصل الثالث

ولكن التشابه والتوازي لا يكون بين الدائرتين أو بين الكرتين إلا باتحاد مركزيهما فمركز الأرض هو مركز السماء فموضع الأرض إذاً هو وسط السماء وهذا هو الأصل الثالث وقد قصد فيه بطليموس بعد أن تسلّم كرية السماء بما حكينا من دلائله تنويع خروج الأرض من الوسط إلى ثلاثة أنواع:

أحدها: التنحي عن المركز مع تساوي بُعدها عن كلا القطبين.

والثاني: التنحي عنه على استقامة المحور نحو أحد القطبين.

الثالث: على خلاف النوعين الأولين فيما بينهما.

واعتمد في ذلك على أربعة أصناف من الأدلة:

أحدها: أن التنحي عن الوسط يقتضي خلاف ما عليه الوجود من تكافؤ

فضل نهاري الصيف والشتاء وبطلان الفضل بين النهار والليل في الربيع والخريف في وسط ما بين مداري المنقلبين الصيفي والشتوي لأن الأرض في النوع الأول من التنحي يكون إلى موضع من السماء أقرب وعمّا يقاطره منها أبعد، فالساكن منها في الوجه الذي نحو أقرب القرب يرى من السماء ما ينتهي إليه منها السطح المستقيم المارّ على مسكنه على التماس سبب الاستقامة في الإدراك البصري وذلك أقل من نصف السماء والساكن منها في الوجه الذي نحو أبعد البعد منها يرى

أكثر من نصفها إلا أن يكون التنحي بمقدار لا يفضل على نصف قطر الأرض وذلك خاصاً بأبعد هذا البعد دون سائر الأبعاد وإذا كان المرئي من السماء غير نصفها لم ينتصف الأفق المدار المتوسط لمداري المنقلبين فلم يتساو النهار والليل فيه ولا في غيره أيضاً عند من سكن خط الاستواء أعني تحت المدار المتوسط حيث لا يرتفع فيه القطب شيئاً إما أصلاً هناك وإما في المدار المتوسط فيه وفي غيره من المساكن، وإما فيما عدا هذين الموضعين أعني القرب الأقرب والبعد الأبعد من مساكن الأرض فتكون أبعاد الكواكب في ناحية المشرق بمقدار يخالف أبعادها في ناحية المغرب ويلزم منه اختلاف رؤيتها في هاتين الناحيتين وتفاوت ما بين نصفي النهار في الطول والقصر والوجود يعاند ذلك ويكذبه، وفي النوع الثاني من التنحي يضح الحال في تأيد استواء الليل والنهار عند ساكني خط الاستواء، ولا يمكن ذلك عند غيرهم أن يكون في المدار المتوسط وذلك كله لاختلاف ما بين قطعتي السماء فوق الأرض وتحتها، ولو زاد في هذا النوع دليلاً من مسامنة الشمس سكان خط الاستواء أنها عندهم لا يكون حينئذ في المدار المتوسط ولكن في مدار آخر إن لم يمتنع كونها بكثرة التنحي لكان معيناً قوياً.

والصنف الثاني: من دلائله رؤية الناس قاطبة ستة بروج ظاهرة لهم وغيبة ستة منها عنهم ليصحح بذلك تساوي قطعتي السماء وإذا رام التطبيق فيه بين الوجود وبين المستدل عليه بذلك لم يمكنه إلا بنفي خروج الأرض عن الوسط.

والصنف الثالث: من دلائله ما يوجد من اتصال ظل المقياس وقتي الطلوع والغروب في المدار المتوسط على استقامة.

والصنف الرابع: من كسوفات القمر أنها مع خروج الأرض من الوسط لا يكون أبداً على مقاطرة الشمس، ونحن نقول إن هذا الأصل الثالث قد يكفي في الدلالة عليه تناسب الأبعاد الأرضية مع نظائرها من الأبعاد السماوية فإنه غير مطرد إلا باتحاد المركزين، ويكفي في الاستشهاد عليه الصنف الرابع من هذه الاستدلالات، وذلك أن كسوف القمر في المدار المتوسط لم يكن دائماً على المقاطرة إذا كان تنحي الأرض بالنوع الأول منه إلا إذا اتفق الكسوف على البعد الأبعد أو على البعد الأقرب، وفي سائر المدارات يمتنع كونه على المقاطرة، وما روي قط للقمر كسوف على الطلوع أو الغروب إلا وبُعده فيه من إحدى نقطتي الشمال والجنوب مساوٍ لبعد الشمس وهي حينئذ كذلك على الطلوع أو الغروب عن نظير تلك النقطة.

وأما الصنف الأول: من استدلالات بطليموس فلن يطرد إلا بعد صحة

الأصل الرابع ولم يصححه بعد، وهذه صناعة لا يبنى فيها على التوالي دون المقدمات إلا عند الضرورة الصادقة، وإنما لا يطرد لأن الأفق إذا كان نهاية السطح المستقيم المماس للأرض على المسكن امتنع قطعة السماء بنصفين إلا في وضع واحد من التنحي يمر فيه هذا السطح على المركز، ويكون المسكن حينئذ على الوسط نفسه.

وأما الصنف الثاني: فقد عزل عليه أراطس في ظاهراته ولا نراه معتمداً، فليست البروج أصبأناً ظاهرة للسالك في المبادئ من أوائلها ولا للموغل فيها أيضاً، فإن تحصيل ذلك ومعرفته تكون بمقتضى الحساب لا العيان، وليس يخفى أن أعلام البروج هي صورها من الكواكب الثوابت وليست تقسمها على سواء حتى يكون في كل برج صورته فقط، فيصح هذا الاستدلال من جهة علامات البروج - وإنما وجهه الصحيح أن يحصل كوكبان يطلع أولهما بغروب الثاني، ويكون بعد مطلعه عن إحدى نقطتي الجنوب والشمال مساوياً لبعد مغرب الآخر عن نظير تلك النقطة فإذا على هذه الهيئة رصد تبادلهما بالمشرق والمغرب، فإن غرب الأول بطلوع الثاني صح الاستدلال وعلم أن الأفق قد نصف دائرة عظمى في الكرة والدائرة العظمى لا تنصف إلا بمثلها، فالأفق في الحس إذاً دائرة عظمى وصح به الأصل الرابع متى كان ما ذكرنا عاماً لجميع الآفاق ونحترس بهذا الاستثناء والتأكيد عن الوضع المذكور من أنواع التنحي، وكان هذا الصنف بالأصل الرابع أليق منه بالثالث.

وأما الصنف الثالث: وهو تركيب ظل المقياس على الخط الواصل بين مطلع المدار المتوسط وبين مغربه فسببه أن هذا الخط إذا كان قطر أفق حصل فيه هذا التركيب لانغراز المقياس كالمركز ومتى كان وترأ بطل ذلك فيه وامتنع لكن الأفق غير ماز بالتحقيق على المركز فالخط المذكور إذاً بالتحقيق وترأ أيضاً لا قطر ثم التركيب في الوجود يقتضيه قطراً، فهو دليل على صحة الأصل الرابع وأليق به.

وأما الصنف الرابع: من استدلاله فهو المعتمد بالحقيقة، ومتى علم ما يلزم كل واحد من نوعي الخروج عن الوسط من المحال والخلف، ثم كان النوع الثالث مركباً منهما التزم منه ما يلزمهما بانفراد وتركيب.

الأصل الرابع

فأما الأصل الرابع فقد استبان مما ذكرنا أنه داخل الأصل الثالث وفرغنا منه، وإنما عاد بطليموس فيه إلى ما ذكر في الأصل الثالث من قطع سطح الأفق السماء

بنصفين وليس يقطعها غير السطح المار على المركز وأنه لم يمكن ذلك أن لو كان للأرض قدر وعنى بذلك ما فوق فلك القمر فإن للأرض عند كونه مقداراً محسوساً به لا ينصفها الأفق في الحسن من أجله وذكر فيه أيضاً طريق العكس من صحة المقاييس والأعمال المبينة عليها كما ذكره في استدارة السماء.

الأصل الخامس

ولنعد الآن إلى الأصل الخامس، وهو ينقسم إلى قسمين: يقتضي أحدهما انتقال الأرض من الوسط إلى جهة ما، والجهة المقابلة لكل مسكن أولاهها، لأن السفلى في سمتها فيتصور هويّ أجزاء الأرض إليها، فإن استقرت منتقلة كذلك في موضع اقتربت فيه إلى موضع من السماء وتباعدت عن نظيره، ولو كان ذلك لوجد لها في الموضع الذي انتقلت إليه حال من الأحوال التي عدناها في خروجها من الوسط وليس من ذلك شيء بموجود وإن امتدت في الهوي ولم تستقر وجب منه وقت الحركة أن لا يلحق بها شيء ثقل منفصل عنها لتحركهما معاً وإن كل الأرض لا محالة أشدّ حركة لفضل عظمها على ما هو أصغر منها من أجزائها، لكن الهبأة والصخرة العظيمة ميان في اللحوق بها وإن تفاوتت المدة فيه، ولزم أيضاً أن يبلغ الأرض السماء في جهة الهوي إلا أن تصير للسماء أيضاً حركة نحو تلك الجهة مساوية لحركة الأرض كما حكاه محمد بن زكريا الرازي عن الشمية فتصير حركة الأرض وسكونها بمثابة واحدة للزومها في كليهما الوسط، وهذا ما اعتمده بطليموس في هذا القسم إلا أن دفعه تعجب المتعجب من كون الأرض مع ثقلها في الهواء طافية غير راسية بما أشار إليه من صغرها بالقياس إلى السماء غير دافع له ولا مغن شيئاً، فكل العالم إلى أقصى نهايته لو كان من أثقل الأشياء غير مخالف بعظمه حال الأرض في الطفوز والسكون بل لو توهمت الأرض مرتفعة وفي وسط العالم هبأة وافقة لكان التعجب على حاله بقدر حصتها من الثقل، ولن يزول ما لم يتبين أنها وغيرها من الأثقال مضطّر إلى الوقوف هناك ويقدر ما لها من الثقل تسرع إليه وتتسابق نحوه لتستقر في حقيقة السفلى، ثم الأقاويل في سبب هذا الاضطراب كثيرة منها جذب السماء الأرض من كل التواحي بالسواء، وذلك يبطل بالجزء ومنها المنفصل عنها فإن ما يلحقه من الجذب من جهة الأرض افتقر وتجب أن تستلب السماء إلى نفسها من غير تلك الجهة حتى يطير إليها ولم نشاهد ذلك قطّ لصخرة مثلاً أو مدرة ولم يشعر بقوة هذا الجذب إنسان ومنها جذب الأجسام لإسماكتها مع شدة الاختلاف في نفس الخلاء هل هو موجود بالفعل وهل يخلو

مكان من متمكن بالإطلاق، ومشتوه لا يضيفون الجذب إليه إلا عند الخلو فإذا ملا جسم لم يجذب إليه جسماً آخر ومكان الأرض مملوء بها، فهبه للمسامحة موجوداً وفي جوف الأرض محصوراً حتى يجذب الأجسام إليه وإن انتقض ذلك بالمتحركات الخفية عن المركز إذ الخلاء غير مفرق في الجذب بين الثقيل والخفيف، وإنما يفرق بين السائل المائع وبين الغليظ المتماسك الممتنع فلا محالة أن الخلاء الذي في بطن الأرض يمسك الناس حواليتها، أليس أحد المتقاطرين من سكانها كالمستقر على القرار عارف من نفسه حال الاستواء والآخر كالمشردود كرهاً على السقف يعرف من نفسه الانتكاس والاضطرار وليس أحدهما إذا انتقل إلى مكان الآخر بواجد فيه غير ما كان يجده ذاك لكن الناس في جميع مواضع الأرض على حالة واحدة ليس عندهم مما ذكرنا خبر، ومنها الدفع فبعض يقينه بسرعة الحركة حواليتها وبعض يطلقه، وقد مال إليه بطليموس وأشار إلى الدعم ولو كان منه شيء لكان أثره في الأصغر من أجزاء الأرض أظهر منه في أعظمها لكننا لا نجد الأصغر بذلك الدعم أسرع اندفاعاً إلى الأرض وأشد حركة، والاتفاق فيما بين الناس واقع على تسمية ما فوق الرأس علواً وتسمية ما تحت الرجل سفلاً لكن القناس إذا تعزف الحال في موضع واحد من الأرض تخيل إليه أن جهة العلو واجدة بعينها وجهة السفل كذلك ممتدة في خلاف جهة العلو بالغاً ما بلغ حتى يتمادى به سوء مأخذ النظر إلى الظن بأن الأرض إن توهمت مرتفعة مخرلاً سبيلها عما يعتمد عليه بثقلها أنها ستهوي دائماً على سمتها إلى أن تمنعها السماء فتمنعها ويضطر من ذلك في سبب قيام الأرض وسط السماء إلى إقامة أجزاء تحتها علوية الاعتماد تدعمها فترفع ثقلها حتى تكافي قوة رفعها قوة سفولها أو إلى تسكين بفسر أو إلى إحداث سكون بعد سكون إذا كان السكون عنده عرضاً والأعراض غير باقية وسائر ما هو أبصر به من صناعته والعلو وإن كان ما فوق الرأس والسفل وتحت الأقدام، فإن الأمر فيها إذا عم جميع وجه الأرض ولم يخص ذلك موضعاً دون آخر حصل منه أن جهة السماء هي العلو بالإطلاق وإنها سقف أينما كانت وإن جهة الأرض هي السفل بالإطلاق وإنها قرار أينما كانت واستبان أن العلو هو التباعد عن المركز وإن السفل هو الدنو منه وإليه إقدام من على وجه الأرض لكن ما حكيناه أولاً هو أقرب إلى التصور العامي فلهذا يظن بما نذهب إليه في وسط العالم أنه السفل بالحقيقة إنا نأخذه بالأمانى والهوى أو نتبعه اتباع مذهب ورأي معتقد، وإنما يضطرننا إليه الوجود عند قياس موجب بعض البقاع إلى بعض.

أما بطليموس فإنه قال: إن الأثقال تنزل على سطح الأفق أعمدة، وكل عمود

على سطح مماس الكرة عند التماس، فمجتاز على المركز إذا أخرج على استقامته وإذا كان حال كل موضع من الأرض مستوى هذا الحال لم يخف أن ملتقى أعمدة يكون المركز واستيقن أن الأثقال ترجحن إليه فمحال أن يتجاوزه ثقل في هوية لمجيء الثقل الآخر على استقامته من الجهة المقابلة له، فإن ذلك يقتضي وجود ثقلين يرتفع أحدهما ويسفل الآخر بحركتين في كليهما طبيعيتين والوجود يحظر كون هذا إلا بقسر في أحدهما وطبع في الآخر هذا معنى أن أوضح بمدة وجوه جاز بسبب بعده عن الأفهام غير المثدربة به، وقد تقدم أن الطلوع والغروب يختلفان في كل مدار على تناسب المسافات فيه فيضطر إلى مثله في انصاف النهار لأنها واسطة بين كل مطلع ومغرب نظيرين سمت الرأس على خط نصف النهار، فأبعاد سموت الرؤوس في المدار السماني مشابهة لتأثيرها من أبعاد مساكنها على الطوق الأرضي لكن نزول الأثقال تكون على خط الانتصاب من سمت الرأس نحو سمت الرجل فهي إذا تنزل في المدار على خطوط تلتقي على المحور لكن ملتقاها لو كان في سطح المدار لأحاط نزولها مع المحور بزاوية قائمة وليس ذلك بمشاهد إلا في خط الاستواء وأما في سائر البلاد فإنه يحيط مع المحور بزاوية حادة فالملتقى إذاً على مركز المدار إلى خلاف جهة القطب ثم قد تقدم أن الأبعاد الأرضية في ذلك نصف النهار مناسبة لتأثيرها من الأبعاد السمائية وظاهر أن التناسب لا يكون إلا بالتشابه والتشابه نتيجة اتحاد المركزين، فخطوط الانتصاب في ذلك نصف النهار إذاً ملتقية على مركز العالم، وما من مسكن في مدار إلا وله فلك نصف النهار فخطوط الانتصاب في المدار إذاً ملتقية على وسط المحور وهو مركز العالم، وإرصاد المعنيين للكسوفات القمرية نطقت في آفاق الأرض بهذا التناسب وأن الكسوف الواحد منها بعينه إذا وجد على الطلوع عند أحد أهل المشرق والمغرب وجد عند الآخرين منهما على الغروب، والذي بين هذين الوقتين في المسكن الواحد يقارب من الزمان نصف اليوم بليته ومن الفلك نصف الدور لكن وقت الكسوف واحد، فليس إلا أن مشرق أحد الموضعين بعينه مغرب الآخر، وما هذه صورته من البقاع فمملكة سبلا وراء الصين في مشرق العسارة من الأرض والأندلس في مغربها، ويوجب فيهم تقابل الأقدام بالتقريب وإن لم يمكنه على التحقيق لكون كلي الموضعين في ناحيتي الشمال غير متبادلتين الجهتين، وإن رصد في بلاد السند والأندلس كسوف واحد شهد وقته فيهما بما ذكرنا، وعلم منه أن نصف نهار السند مطلع الأندلس ونصف نهارهم مغرب السند، وإذا تقرّر هذا من أمر الأثقال والأرض أعظمها علم أن وقوفها في الوسط ضروري لحصولها في

السفل، وأثنى يزائله الثقيل، إلا إلى ما هو أسفل منه وليس أسفل من حقيقة الوسط سفلى ثم ليس لكون الوسط سفلاً سبب خاص غير الإبداع كذلك كما ليس عند المخالف فيما يعتقد سفلاً عليه علة سوى الخلق كذلك، ومما ذكرنا يعرف سبب كرية الأرض لأن أبعادها لو لم تتماسك مع نزوعها إلى المركز ونزوع ما هو أبعد عنه إلى الموضع الأقرب منه أن خلاله لم يكن بد من اجتماعها حول الوسط اجتماعاً مستوياً للأبعاد تسوية الميزان، لكن أجزاءها متماسكة مخرجة عن وجهها عن الاستواء إلى التضريس بالجبال والانجاد بقصد من التدبير الإلهي وإن لم يخرج لها جملة الأرض عن الشكل الكروي لصغرهما عندها، وإذ هذا التماسك في الأرض وليس منه في الماشي ومعنى يضمهما وإن كان يتفاضل، فإن سطح الماء مستدير وأصدق كرية من الأرض لأنه إن توهم مستوياً كان وسطه أقرب إلى المركز من حواشيه، فما فيها مائل لا محالة إلى وسطه وغير مستقر إلا بعد استواء الأبعاد وزوال الأعلى والأسفل من السطح بالانتقال من الاستواء إلى الاستدارة، وهذا معنى قصده بطليموس في الأصل الثاني وحوله في الاستدلال من الأرض إلى الماء فإن السائر في براريها نحو الجبال يظهر له منها أعاليها كأنها تبرز من الأرض شيئاً بعد شيء حتى ينتهي إليها، وهذا ظاهر في الوجود يستقيم منه الدلالة على الأرض والماء معاً في الكرية ومتى كان بين السائر وبين الجبل الشامخ جبال وهضاب لم يدركها مع إدراك الشامخ الذي وراءها لأن المدرك منه هو أعاليه، فلو كانت الأرض مستقيمة السطح لكان إدراك الأقرب من تلك المتوسطات أولاً أولى من الأبعد بل سفوح الشامخ وأسافله، لأنها أقرب إلى البصر من أعاليه بحسب فضل ما بين القطر وبين الضلع من المثلث القائم الزاوية، فإن اعتبر الحال بتأمل نيران موجهة في أعلى الجبل ووسطه وأسفل سبقت رؤية التي توجد في القمة التي في الوسط، والتي في الوسط التي في السفح، وعلى استمرار هذا الدليل في الأرض والماء معاً يتفرد الماء بدليل مما يخصه وهو المراكب في البحار، فإن أدقها تظهر للناظر إليها إذ نالتها من بعيد قبل جفتها، والجثة أعظم منها لولا أن حدة الماء الكرية يمنعها وتخفيها مع انبطاحها بسبب اختلاف الانتصاب إلى أن يزول الستر بالاقتراب، فيظهر حينئذ ثم تعود إلى القسم الثاني من حركة الأرض وهي على نفسها نحو المشرق من غير انتقال من مكانها، وقد قال بها أصحاب أرجيه من علماء الهند ونظن بالداعي إليها إلزام السماء ما يرى من حركات الكواكب فيها بالحركة الثانية الشرقية، وإلزام الأرض لوازم الحركة الأولى الغربية كيلا نجتمع على السماء حركتان مختلفتان معاً وهذا وإن لم يكن قادحاً في مباني هذه الصناعة

فقد قلنا إن لا أثر للحركة الأولى في الأثير لأنها تدبر جملة إدارة واحدة فليس يحسن من مناهج التحصيل أن يتمسك به إن انتقض من جهات أخر أو أن يجهل البحث عن حقيقته ولم يخرج الأمر فيه من طريقته، فأما بطليموس فإنه استجمل القائلين بها عن جهة حملهم سرعة الحركة على الأشياء الثقيلة الكثيفة وبطؤها أو بطلانها على الأشياء الخفيفة اللطيفة، وهذا استدلال هو بالبحث الطبيعي أليق منه بالتعليمي بل هو إقناعي فإن في اللطيف والكثيف إلى أن يحصل منهما على حقيقة معنى ما فيها وأرسطوطاليس وأصحابه وهم فحول الفلاسفة الطبيعيين يأبون حمل شيء من معنى الخفة والثقل على الأثير، وقد أجاب بعضهم عن سؤال سائل إياه عن قطعة من الأثير إن توهمت موضوعة على وجه الأرض بأنها تسكن ولا تتحرك على ضد حال المتحركات على استقامة وتحركها نحو أحيائها ومواضعها الطبيعية إذا أخرجت عنها إلى غيرها، فأوجب اللطيف الخفيف عند بطليموس ما كان تعجب منه من عدم الحركة.

وأما النظر التعليمي في هذا المعنى فإن القول فيه راجع إلى أن الأرض لو كانت متحركة بهذه الحركة لتخلف عنها ما انحاز منها من طائر معلق أو شيء مرمي به نحو جو السماء أو سحب واقف في الهواء فتري حركتها نحو المغرب دائماً وإن كانت لها أيضاً هذه الحركة كما للأرض وجب أن يرى ساكناً من أجل حركتها على التحاذي، لكننا نراها متحركة في جميع الجهات فليست ولا هي بمتحركة هذه الحركة التي بها الليل والنهار.

وأما أنا فقد شاهدت أحد من مال إلى نصره هذا الرأي من المبرزين في علم الهيئة لم يلتزم نزول الثقل إلى الأرض على القطر عموداً على وجهها بل منحرفاً على زوايا مختلفة لا تضبط فيه ولا نحفظ غير المسامحة لأن الرجل رأى للثقل المنفصل عن الأرض حركتين: إحداهما: دورية لما في طبيعة الجزء من ثقل الكتل في خواصه، والأخرى مستقيمة لانجذابه إلى معدنه، فالثقل إذا انفصل عن الأرض تحرك بأولاهما حركة توجب في الهواء لزوم المسامحة الواجبة، وأما الثانية: المستقيمة فتوجب لو تجردت وقوعه عن غرب المسامحة أبداً، لكن هو به مركب منهما فلذلك لا ينحرف عن المسامحة، والخط الذي ينزل عليه ليس بعمود على الأرض بالحقيقة بل مائل نحو المشرق وليس رسمه في الهواء محفوظاً، وللحسن مستبيناً ثابتاً حتى يعتبر قيامه أو ميله، وإنما يتخيل له القيام من أجل ما ثبت في الوهم من صورة مسامحة، ولهذا من اعتقاد قوم له وإبرادهم فيه الشبهة أرى تقديم معرفة مقدار دور الأرض عليه فأقول إن الإبعاد الأرضية إذا كانت كما قلنا مشابهة

لنظائرها من الأبعاد السماوية واعتبرنا فيها المسير المستقيم ليكون على دائرة عظمى، وأظهرها خط نصف النهار مع سهولة الاستعمال حتى عرف لمسافة مفروضة عليه مقدار زاويتها على المركز كانت نسبة تلك الزاوية إلى الأربع الزوايا القائمة التي عند المركز كنسبة المسافة التي عليها إلى مسافة جميع دور الأرض، وذلك كتسع عشر الزوايا القائمة باعتبار أراطستانس سبعمئة اسطاذا كما في كتاب البرهان لجالينوس، وعلى ما ذكره بطليموس في كتاب صورة الأرض خمسمئة، لكن معنى هذا الاسم غير معلوم بما عندنا من المقادير، ولهذا جدد الامتحان في أيام السامون فوجد لتلك الزاوية حصتها ستة وخمسين ميلاً وثلاثي ميل، والميل: أربعة آلاف ذراع سوداً هي أربع وعشرون أصبعاً، والهند يذهبون في هذه الأميال إلى قريب من ضعفها، والعيان أولى من الخبر وقد اعتبرت ذلك بأرضهم وحصلت مقدار انحطاط الأفق في قلة جبل صيرته معلوم العمود واستخرجت منه قدر تلك الزاوية فحام حول السبعة والخمسين ميلاً، ولذلك اعتمدنا الامتحان الموصلي.

فليعلم الآن أن الأرض لو كانت متحركة كما ذكر لكان ما ذكرنا من الأميال لمنطقة حركتها ثلاثمئة وستين ضعفاً في أربع وعشرين ساعة يختص الجزء من تسعمئة من الساعة، وهو الدقيقة من الفلك مائة ألف وسبعمئة وثمان وسبعين ذراعاً، ومقدار دوران هذه الدقيقة من الأزمان بتقدير الهند إثنا نفس واحد من أنفاس الإنسان، فإذا كانت الحركة فيه قريباً من ميل كانت ظاهرة للقياس، فإن كانت الأشياء المنفصلة عن الأرض حافظة للمسامة بما لها مع الأرض من الحركة فمعلوم أنه إذا غشيها قوة زائدة قاسرة أنها زيلها عن ذلك السكون المتخيل ويظهر فيها أثرها ما وجبت اختلافها في الجهات، لأن القاسرة في جهة المشرق مجتمعة مع الطبيعة وفي جهة المغرب معاندة لها دافعة، فتكون وثبة الوائب فيهما مختلفتان، ومرور السهم المرمي إليهما والطائر القاطع نحوهما متبايناً، ويتفاوت كذلك في الشمال والجنوب للاتساع في أحدهما والتضيق في الآخر، وليس من ذلك شيء بموجود، فليس للأرض في مكانها حركة دورية حول مركزها.

الأصل السادس

فأما الأصل السادس في الحركتين الأوليين فالغريبة منهما مستغنية بالحسن عن كل دليل عليها فيها النهار والليل وطلوع القمر ومغيبه وشروق كل كوكب وأقوله على مدارات متوازية ترسمها هي وسائر النقط، أعظمها المدار المتوسط بين قطبي هذه الحركة. وإنما الشأن في الحركة الثانية منهم الشرقية، فإنها غير مدركة في أول

وهذه دون بحث عنها ومقايسة، ومن تأمل من الكواكب الثابتة ثبات ما بينها من الأبعاد على مقدار واحد ومن السيارة بغير ذلك بينها وفيما بينها وبين الثوابت ثم جعل الثبات قانوناً وابتداء في التعرف عنه من القمر، وأول الشهر وُجد بُعده من الشمس وما غرب عنه من الكواكب متزايداً وبعده مما شرق عنه متناقصاً فتحقق فيه الحركة الشرقية وخاصة عند لحوقه بما يكسف ويستتر على سمت هذه الحركة، فإذا عاد إلى الشمس قائماً إياها إلى الثوابت والثلاثة العلوية عُلِمَ أن الشمس يلحق بها بهذه الحركة فتخفيها بشعاعها في المغرب بالعشيات ثم تسبقها فتظهر في المشرق بالغدوات، ثم إذا قاس أحد العلوية بالآخر وبالثوابت علم فيها أيضاً أنها تتحرك نحو المشرق على قطبين غير قطبي الحركة الأولى متباعدين عنها بقدر انحراف الحركة الثانية عن مواجهة الأولى، وعلم مع ذلك أنها تتركب بميول آخر فتنسب إلى حركات في الشمال والجنوب، وليس بعد مثل هذا النظر شبهة إلاً خارجة من أسوء ركافة مثل تشابهاً بحليلها، والجواب عنها في الضعف، وتفسير المقالة الأولى من المجسطي أن أعان الله عز وجل عليه والنفس في العدة أولى بها، وهذا موضع لا يحتمل تبسيطاً في الكلام. فلنختم بما انتهينا إليه منه هذا الباب.

في اقتصاص الدوائر السماوية وصفة ألقابها للتعريف في الاستعمال

إن من الدوائر السماوية ما يختص بها، ومنها ما يعمها والأرض، ثم منها ما هي موجودة فيها بالذات، ومنها ما وجودها بالإضافة إلى بعض أو بالوضع، والوهم دون الطبع، ثم منها ما هي ثابتة الوضع مع حركة الكرة، ومنها متغيرة بها، ثم منها ما يشترك فيقوم أحدهما مقام الأخرى في حال ما، ومنها ما يتباين فيمتنع أن تنوب أحدهما عن الأخرى، وما من تحريك للكرة أو حركة فيها مكانية إلا ولها قطبان على طرفي محورها ومنطقة هي دائرة عظمى بينهما، وسميت منطقة بالتشبيه لأن موضعها هو الوسط، ثم ربما كانت حركة المتحرك عليها نفسها، وربما كانت على مدار مواز لها، وللحركة الأولى المسماة أيضاً حركة الكل قطبان منسوبان إليها معروفان بجهتي الشمال والجنوب ومنطقة بينهما تسمى في السماء دائرة معدل النهار، والدائرة والفلك اسمان يتعاقبان على موضع واحد فيتبادلان، وربما حمل الفلك على كل الكرة وخاصة إذا كانت متحركة فالفلك لا يقع على ساكن، وما سمي فلكاً إلا على وجه التشبيه بفلكة المغزل الدائر، وإنما سمي معدل النهار بهذا الاسم لأن الشمس إذا وافته ودارت عليه اعتدل النهار وتساوى مع ليله، وإذا البعد بين الشمين هو أقصر مسافة بينهما فإن كل نقطة تميل عن معدل النهار ويكون بعدها الكروي من الدائرة التي تمر على قطبي الكل، وسمي هذا البعد ميلاً والدوائر التي تحده تسمى دوائر الميول. ومعلوم أن كل نقطة في السماء فإنها ترسم بالحركة الأولى مداراً موازياً لمعدل النهار أصغر منه بحسب البعد عنه، وكل دائرة من دوائر الميول فإنها تنصف جميع المدارات فإن كانت أكثر من واحدة قطعها بقطع متشابهة ثم إن سطح معدل النهار يقطع كرة الأرض بنصفين منسوبين إلى الجهتين، ويسمى الفصل المشترك بينه وبين سطح الأرض خط الاستواء بانفراد، وأما بالإضافة إلى الحركة يسمى كرة منتزعة ومستقيمة وفلكاً مستقيماً وفارسية جوى راست، وسبب تسميته بذلك أن المدارات تنتصب فيه ولا تميل، ويستوي الليل والنهار عند من سكنه دائماً لأن أفقه لمروره على القطبين يقطع كل مدار بينهما

وعليهما بنصفين فيساوي ليله نهاره، ودائرة معدل النهار موجودة في جميع مساكن الأرض باختلاف الوضع والبعد عن سمت الرأس لا يؤثر الحركة فيها حتى يغير وضعها، ودوائر الميول يتأثر فيها فتختلف بها أوضاعها بحسب دوران الأشخاص والنقط التي عليها وللحركة الثانية أيضاً قطبان آخران منسوبان إلى الجهتين ومنطقة بينهما والبعد عنها يسمى عرضاً تحده الدائرة المازة على قطبيها ولذلك يسمى دائرة العرض، والمدارات الموازية لهذه المنطقة مدارات العروض وما يقع بين منطقتي الحركتين يسمى ميل فلك البروج والميل الأول متى كان من دوائر الميول فإن كان من دوائر العروض سمي عرض معدل النهار والميل الثاني، ولنعلم أن المنطقة الثانية معلومة مضبوطة أما بالتحقيق فمن الشمس لأنها طريقها لا تزول عنها في سيرها، ومن الثوابت فإنها تدور على موازاتها بحسب عروضها وتباعدها عنها، وأما بالتقريب فمن القمر والكواكب الخمسة المنحيرة لأنها تحوم في السير حولها ولا تعدو فيه حدوداً لها والمنطقة نفسها وجميع ما تعلق أمره بها متغيرة الوضع في كل وقت من دور الحركة الأولى، ولذلك ليس لها في الأرض رسم كما لمعدل النهار فيها سوى مسامتة النقط حيناً بعد حين، ولأن منطقتي الحركتين عظمياً وأنهما بالضرورة متقاطعتان في موضعين متقابلين يسميان نقطتا الاعتدال والاستواء لحال النهار فيهما مع ليله في جميع الأرض ويتميزان بالصفة، فمبدأ الميل منها إلى الشمال للاستواء الربيعي ومبدأ الميل إلى الجنوب للخريفي، ثم يتباعدان غاية البعد في آخرين متقاطعين يسميان نقطتا المنقلبين لانقلاب الشمس من عندهم مقبلة من جهة إلى أخرى وتلقب شماليتهما صيفاً وجنوبية شتوياً، ودائرة الميل المازة عليها تسمى المازة على الأقطاب الأربعة، وما يقع منها بين المنطقتين هو الميل الأعظم أو الميل كله ويساويه ما بين قطبيهما من هذه الدائرة، وظاهر أن المنطقة الثانية بهذين التقاطعين والتباعدين منقسمة أرباعاً سواء، فليعلم أن كل ربع منها مقسوم لا باضطرار على ثلاثة أقسام متساوية تسمى بروجاً وكل برج بثلاثين قسماً متساوية تسمى درجاً، وكل درجة بستين دقيقة، وكل دقيقة بستين ثانية، وكل ثانية بثلاثين ثالثة، معنى أسمائها راجع إلى الدقائق لأنها أدق من الدرج، والثواني دقائق بقسمة ثانية أدق من الأولى، والثالث دقائق ثالثة وكذلك بالغاً ما بلغ حيث أريدت القسمة.

ودوائر العروض المازة على مبادئ البروج تقسم الكرة بأقسام متساوية اثني عشر يحيط بكل واحد منهما نصفاً دائرتين متلاقيتين على القطبين، وكل واحد من هذه القطع هو البرج، والقطع واحد من هذه، وكل ما يحويه فهو منسوب إليه، وقد جعل لها من الكواكب الثابتة الواقعة فيها صور للتسمية والأسماء فسمي البرج

الذي مبدأه نقطة الاعتدال الزيمعي نحو التالي الذي جهته جهة المشرق كبشاً
 للصورة الواقعة في وسطه. والثاني ثوراً، والثالث ثوأمين، والرابع سرطاناً،
 والخامس أسداً، والسادس عذراء، والسابع ميزاناً، والثامن عقرباً، والتاسع رامياً،
 والعاشر جدياً، والحادي عشر مأكب الماء، والثاني عشر سمكتين، وهذه أسماءها
 بالحقبة وإن اشتهرت عند الناس بغيرها كالكبش بالحمل، والثوأمين بالجوزاء،
 والعذراء بالسنبلة، والرامي بالقوس، ومأكب الماء بالدلو، والسمكتان بالحوث،
 والمنطقة نفسها تسمى على وسط كل برج، ولذلك سميت فلك أوساط البروج
 ومنطقتها ونطاقها والكواكب والنقط المتنحية عنها تنسب إلى درجاتها وأجزائها
 بدوائر العروض المارة عليها، فإن مواضعها منها هي منتهى تلك الدوائر إليها وما
 بينها وبين مواضعها هي عروضها في جهتها عنها ولتفهم التقلب تقرر أن محيطات
 جميع الدوائر تليق بمنطقة البروج في القسمة بثلاثمائة وستين على تساوي، ثم
 فصلت فسميت أقسام معدل النهار أزماناً لأن طلوعها وغروبها في أزمان متساوية،
 وكأنها تقدر الزمان بكيل أو عدّ وأقسام المدارات كذلك لما بينهما من التشابه.

وسميت أقسام منطقة البروج درجاً لأن الشمس بالمسير فيها تتصاعد نصف
 النهار إلى سمت الرأس تتحدر منه، وأقسام مدارات العروض كذلك بسبب التشابه
 ثم سميت أقسام ما سوى ذلك من الدوائر عظمت أم صغرت أجزاء بإطلاق، فأما
 فلك البروج فإنه اسم ولا مشاحة في الأسماء بعد تقديم التعريف للمواضع بوقعة
 بعض أهل الصناعة على منطقة الحركة الثانية في كرة الشمس وبوقعة بعضهم على
 كرة الكواكب الثانية، لأن تعريفها قد وقع من جهتها، وما من كرة كوكب في الأثير
 إلا وقد تشكل فيها دوائر البروج ومنطقتها وقطباها، والأولى إذاً أن يوقع الاسم
 على عليها إذ هي الطرف الحاوي ثم يكون في سائرهما ممثلة بها.

وكثير من فدماء الفلاسفة يسمي منطقة البروج فلكاً مانلاً بإطلاق لأنهم لم
 يشتغلوا بذكر دائرة غيرها وغير معدل النهار، والذي يسمي البعد عنه ميلاً، ولكن
 أصحاب الصناعة احتوا هذا الاسم لأنهم لما زاولوا دوائر أخرى لقيوا أفلاك
 الكواكب للسيارة لانحرافها عن منطقة البروج بهذا اللقب مضافاً إلى كوكبه،
 والمساكن في الأرض كثيرة وسمت الرأس في كل واحد منها مخالف الوضع عن
 معدل النهار لما ليس على مدار الآخر فبعده عنه يسمى عرضاً مضافاً إليه وإن كان
 اسم الميل أولى به لأن عرض البلد هو بعده عن خط الاستواء وهذا الخط نظير
 معدل النهار فالبعد عنه أيضاً ميل ولما أعير اسم العرض أوقع أيضاً على نظيره
 الذي هو بعد سمت الرأس عن معدل النهار، ولقب بعرض البلد ويقدره يكون

ارتفاع القطب ولذلك يوضع أحدهما مكان الآخر فينوب عنه، وربما سميت البلاد ذوات العرض بالإضافة إلى السماء وحركتها أكرأ مائلة قياساً على تسمية ما لا عرض له كرة مستقيمة ومنصبة، وللعروض في مقاديرها حدود ستة:

أولها: العدم في خط الاستواء والشمس تسامته في السنة مرتين يقسمان الدور والسنة بنصفين.

والثاني: القصور عن مقدار الميل الأعظم والمسامتتان فيه تأخذان في التقارب بحسب قلة العرض وكثرته فيقسمان كل واحد من الدور والسنة بقسمين مختلفين وفيها يكون ارتفاع نصف النهار وظله في كل واحد من جهتي الشمال والجنوب عن سمت الرأس ولذلك تسمى بلاد هذه العروض ذوات ظل.

والثالث: مساواة الميل الأعظم وقد اتحد فيه المسامتتان بشاهي تقاربهما فبطل الارتفاع والظل عن إحدى الجهتين وهي الشمال في الارتفاع والجنوب في الظل.

والرابع: الفضل على الميل الأعظم مع التصور عن تمامه وبلاذه ذوات ظل واحد شمالي.

والخامس: مساواة تمام الميل الأعظم ومنه ابتداء المواضع التي فيها يدور الظل حول المقياس طول يوم تام مر فيها قطعة من السنة أكثر من يومها.

والسادس: الفضل على هذا التمام.

والسابع: بلوغ الغاية وهي ربع الدائرة وفيه يدور الظل حول المقياس نصف سنة هو النهار ويبطل أصلاً نصف السنة، الباقي هو الليل وسمت الرأس والرجل هما قطبا الأفق الحسني الذي هو دائرة صغرى والحقيقي الذي هو عظمى والأفق هو الدائرة الفاصلة بين ما يرى في المساكن من السماء وبين ما لا يرى فيه منها والأفق منقسم بمعدل النهار وفلك نصف النهار أرباعاً وكل ربع منها بتسعين جزءاً، والدوائر الآتية إلى هذه الأجزاء من قطبي الأفق معاً يسمى دوائر الارتفاع، وينماز منها اثنتان حتى يختصان باسم مفرد أحدهما المارة على مطلع الاعتدال ومغربه فإنها تسمى دائرة أول السموت أو التي لا سمت لها، والأخرى المارة على نقطتي الشمال والجنوب وهي فلك نصف النهار فوق الأرض وفلك نصف الليل تحتها وما بين كل نقطة مفروضة على دائرة الارتفاع وبين الأفق منها هو الارتفاع فوق الأرض والانحطاط تحتها، وينقسم بقسمين أحدهما ما بين معدل النهار والأفق منه ويسمى ارتفاعاً أو وسط والآخر باقيه بين النقطة المرتفعة أو المنحطة وبين معدل النهار ويسمى تعديل الارتفاع وبعد النقطة في الأفق عن قلب الجهة الذي على خط

الاعتدال إن كان الكوكب أو النقطة عليه فهو سعة مشرقه في جانب المشرق ومغربه في جانب المغرب، ثم في إحدى جهتي الشمال والجنوب وإن كان مرتفعاً، وكان ذلك البعد لدائرة ارتفاعه فإنه يسمى سمتاً على التخفيف وهو بالتحقيق بعد سمت، والمدارات المتوازية المارة على أجزاء دائرة الارتفاع موازية للأفق تسمى مقنطرات للارتفاع فوق الأرض أو الانسحاط تحتها، والدوائر المارة على تقاطعي الأفق وفلك نصف النهار تسمى دوائر التسيير والدوائر العظام بعضها مع بعض تقاطع يحصل منه زوايا مقاديرها هي القسي التي تؤثرها من الدائرة المخطوطة على رأس تلك الزاوية، وبعد ضلع المربع بمقدار زاوية تقاطع معدل النهار والأفق هو تمام عرض البلد المسمى ارتفاع رأس الحمل والميزان، وتقاطع الأفق وفلك البروج بمقدار تمام عرض إقليم الرؤية وهذا العرض هو قوس من دائرة عظيمة يخرج من سمت الرأس ويقوم على فلك البروج على زوايا قائمة نظير عرض الإقليم مع معدل النهار، وكذلك يساوي عرض إقليم الرؤية ارتفاع قطب فلك البروج في الوقت، وكل ما أضيف إلى فلك البروج الحق باسم الرؤية حتى يكون تمام عرض إقليم الرؤية ارتفاع نصف نهار الرؤية وليس بمستعمل وبعد المطلع عن درجة الطالع سعة مشرق الرؤية والميل هناك ميل الرؤية وسائر الزوايا غير ملقبة إلا لما يراد منها وقت الحاجة إليها، والأفق في خط الاستواء يقطع المدارات بنصفين فلذلك يدوم استواء النهار والليل فيه وسائر الآفاق التي يرتفع فيها القطب يقطعها بانحراف ولا ينصف غير معدل النهار فيفضل في الشمالية منها القطعة النهارية على الليلية وتقتصر عنها في الجنوبية وتسمى هاتان القطعتان قوسي النهار والليل، وفضل ما بين إحدهما وبين نصف الدور يسمى فضل النهار أو نقصانه ونصفه تعديل النهار سواء كان من المدار أو كان يشابه من معدل النهار، ولأن الشمس تقطع كل يوم درجة بالتقريب فإن مدارات الدرج تسمى مدارات ودوائر يومية ومدارات رؤوس البروج مدارات، ودوائر شهورية وما يطلع مع قوس مفروضة من فلك البروج من أزمان معدل النهار وهو مطالعها في ذلك الأفق إن كان في خط الاستواء فهي مطالع الفلك المستقيم، وإن كان في عرض فهي مطالع البلد وكذلك ما يغرب معها من الأزمان مع مغاربها فيه، وسيجيء في كل باب مستأنف ما يخصه من الألقاب بما هو أشد تحقيقاً، ولما ذكرنا من الدوائر اشتراك وتباين فإذا اشتركت قامت إحدهما مقام الأخرى في بعض الأوضاع وإذا تباينت لم تقم إحدهما على النية عن الأخرى أصلاً فمعدل النهار يكون أفق العرض المنتهية إلى الربع والمدارات اليومية ومقنطراته ودوائر الميول دوائر ارتفاعه وفي خط الاستواء تكون

الآفاق من دوائر الميول وفلك نصف النهار في كل مسكن أحدها، فله إذا قوة آفاق
خط الاستواء ومنطقة البروج لا تقوم مقام دائرة أخرى إلا أثناء من الزمان لانطباقها
على الأفق وقت موافاة قطبها سمت الرأس، وذلك في العرض المساوي لتمام
الميل الأعظم، وكذلك مدارات العروض ودوائرها تكون حينئذ هناك مقنطرات
ودوائر ارتفاع ودوائر التسيير، والارتفاع والآفاق تتشارك فيقوم كل واحد منها مقام
الأخرى.

وفيما أوردناه كفاية لمن كان للكتب المتوسطة بين كتابي الأصول والمجسطي
مطالعا، ومن عند الله التوفيق.

في تحديد الأيام والليل منها والنهار

كما أن الحركة الأولى بالأشخاص النيرة محسوسة وأنورها الشمس، فإن تعديد الزمان بها وبحالاتها أولى وأسهل، وأولى حالات الشمس المتكررة هو الطلوع والغروب القائمين إزاء الكون والفساد، والأيام هي عدد تكرر أحدهما وعوده فيقتضي افتتاحها بالطلوع أو الغروب إلى مثله وهو الأصل الأظهر إلا أنه لا يمتنع بعد حصول مدة اليوم معلومة أن يبتدئ باليوم من أي وقت نرض فيه إلى مثله، فأما النهار بانفراده فهو مدة كون الشمس فوق الأرض، والليل مدة كونها تحتها وذلك بالطبع والإحساس دون العادات والأوضاع، فإن من الناس من يأخذ النهار من ظهور أماراته وتهيؤ الطبع للحركة والانتشار ويأخذ الليل من إقبال علاماته وميل الطبع إلى السكون وطلب المأوى وبذلك جعلوا الإصباح والإمساء متقدمين للطلوع والغروب، ومنهم من أخرج ما بين طلوعي الفجر والشمس وما بين مغربي الشمس والشفق من جملة النهار والليل وجعلوهما فصلين مشتركين بينهما وهم براهمة الهند.

وأما في الشرع فإن فروع الفقه قد بنيت على تسمية مدة الصوم نهاراً وهي بالحقيقة نهار تام مع بعض ليل قد يولغ في تحديده، ولم يكن خلافه من جهة النص ولكن من جهة الرجوع إلى العادات المتعارفة، واليوم من جهة اللغة يتناول النهار مفرداً مرة ويتناول مجموع النهار مع ليلة أخرى، فلذلك يؤكد أمر عند ذكر المجموع بذكر الليل مع اليوم ليخرج منه اليوم الذي هو بمعنى النهار المفرد، واختلاف ما بين النهار وبين ليله فيما سوى معذل النهار من المدارات الصغار عند تنحّي مسكنه عن خط الاستواء معترض لإحساسه غير خفي عليه وخاصّة في المدارات الأقرب من المنقلب الصيفي فالأقرب، فإما بين الأيام التي كل واحد منها مجموع نهار وليلته فمحرج في البحث عنه إلى استعمال النظر والقياس، ومعلوم أن الشمس لو تجددت بالوهم عن حركتها الشرقية وسكنت حتى لم يلحقها سوى إدارة الفلك إياها بالحركة الأولى ثم عادت بها من دائرة عظمى بعينها إلى موضع طلوعها منها عند استيفاء اليوم الواحد بليته كان مقدار ذلك اليوم مع دوران

ثلاثمائة وستين زمناً لكن الشمس ليست في هذه المدة ساكنة ولا عن الحركة الشرقية بفاترة، فمرور الثلاثمائة والستين زمناً على تلك الدائرة يكون عند عود موضع الشمس الأمسي إلى ذلك المطلع، وقد فارقت فتخلفت عنه وقد بقي إلى طلوع جرمها ما سارته، فالיום إذاً يفصل على دورة معذل النهار بحركة الشمس فيه إلا أن هذه الحركة في رأي العين غير مستوية في الأزمان المتساوية، فقد لحق الأيام اختلاف من جهة هذه الفضلة الحاصلة من الحركة الثانية المختلفة، وحركة الشمس ترى في فلك البروج مختلفة وأزمان مرور أبعاضه المتساوية على الدوائر العظام لا تكون متساوية، وإنما يكون المرور في مدد مختلفة وبسببه يختلف مطالعها ومقاربها كما هو مذكور في بابها، فمقدار اليوم الذي هو عود الشمس إلى نصف دائرة بعينها عظمى مفروضة لمبدله يكون دوران معذل النهار كله مع مطالع ما سارته الشمس في مدة هذه العودة وكل الدوران لم يقع فيه تفاوت، ففي ما فضل عليه اختلاف ولو كان مسير الشمس مستوياً لاختلفت الأيام من جهة مطالعها، وكيف وهو أيضاً مختلف وقد لحق الأيام اختلاف آخر من جهة المطالع وتركيب تفاوتها من اختلافين اثنين وبهما تفاضلت الأيام وترددت فيما بين غاية لها في الطول وأخرى في القصر، واليوم الأوسط بينهما هو الذي يساري فيه زيادة بهتها، وهو مسيرها المقوم في يوم بليته على مسيرها الأوسط فيه نقصان مطالع ذلك البهت أو بالعكس في النقصان والزيادة وذلك موكول إلى استقرار موضعه في الزمان المفروض، فإن المطالع وإن ثبتت لدرج البروج على حال واحد فليس مقدار الأبهات فيها بثابت من أجل حركة الأوج، ثم إن المطالع تختلف على الأفق في كل عرض ويتفق على فلك نصف النهار في جميعها لأنه كما قلنا أحد آفاق خط الاستواء، فالعمل عليه إذاً واحد كلي وعلى الآفاق مختلف المقدار جزئي، وهذا أحد الأسباب الداعية إلى الابتداء في اليوم بنصف النهار أو بنصف الليل.

وباقى أسبابه يتضح في أبوابها وقد استبان منه أن الأيام مختلفة لكن فضل ما بين اثنين منها يسير، فإذا اجتمع منه عدة فصول تبين أثره للحس، وأما التفاضل بين النهار وبين ليله أو ليل يوم آخر فإنه يعظم بقدر ميل الشمس وبحسب عرض البلد، ولا خلاف بين أهل الصناعة في مبدئهما أنه حصول مركز الشمس على الأفق إلا أن يود أبو الفضل الهروي أن يكون مبدأ النهار عند حصول كل جرم الشمس فوق الأرض، وأول الليل عند حصول كله تحتها، ومعرفة الرجل بتقويم الشمس والكواكب ومزاوئله الآلات بالشعاع بعيدة إلى نقر منه، ولا يعلم أحد من زلة وهي للعلماء مغفورة، فأما وضع الليل من النهار فليس الأمر فيه بضروري،

ولذلك ينسب العرب في الجاهلية والإسلام واليهود والنصارى والمنانية إلى النهار الذي بعده وتنسبه الهند والحزانية إلى النهار الذي قبله.

وأما من عداهم فلم ينته إلينا من مذكوراتهم ما يعتمد من أحد هذين الرأيين، وفي المعاني الشرعية مدد يوقع عليها اسم اليوم إما بالتشبيه وإما بالوضع كأنواع الأيّام عند الهند وهي كثيرة، وإما لمعان تحتها كالיום المقدر بألف سنة معا يعد والمقدر بخمسين ألف سنة فإنهما مدتان مختلفتان، وسميتا لمعاني يومين لا كالأيام المرسومة بطلوع الشمس وغروبها.

في ذكر الشهر والسنة الطبيعيين والوَضْعِيَّين

كما أن الدائرة المطلقة منقسمة بنصف قطرها أساساً كذلك عقلمها على الكرة بعظمى مثلها منقسمة أرباعاً، فالتربيع والتسديس شكلان في الدائرة أولان، حصل فيها أحدهما وكزر الآخر من عند أطراف الأول، فانقسمت باثني عشر قسماً متساوية وذلك أحد أسباب الاثنا عشرية في البروج والشهور وجميع ما يحيط به دور، ولما قام اليوم في تعديد الزمان مقام الواحد وتكاثر بالأضعاف اضطررنا من أول الحساب فيها إلى جعل لها لعقود العدد المتناسبة بالعشر أو العشرة الأضعاف، ثم كان الشهر بنور القمر ناشئاً وبالغاً النهاية، ثم منحطاً وممخفاً وعلى عدة الأيام مشتملاً، فجعل لها عقداً، ثم السنة بصعود الشمس وعبوطها كذلك للشهور حاوية، وبفصولها في أدوار الحرث والنسل عائدة، فجعلت لها عقداً آخر ولعظم مقدار كل واحد منهما وانكساره في الأيام جعل الأسبوع أول العقود بعدد الكواكب السبعة وأسمائها عند كثير من الأمم، فقام للأيام مقام العشرات للأحاد والشهور بمنزلة المثين، والسنون بمنزلة الألوف، ومدار الأسبوع على التعديد والعود فيه إلى اسم الكواكب أو اللقب المقتضب من غير علامة له يرجع إليها، والمبدأ الوضعي له يوم الأحد كما أن الشهر هو من أي شكل فرض للنور في القمر إلى مثله قدراً ووضعاً، والمبدأ المثقف عليه من الهلال الغربي لأنه كالوجود بعد العدم وخروج المولود من الظلم، والسنة من أية نقطة فرضت الشمس فيها من منطقة البروج إلى أن تعود إليها ومبدؤها كثير، والمثقف عليه هو الاعتدال الربيعي، وتفصيل الكلام فيه في باب تحاويل السنين، وإذا لم يستوف السنة أشهر تامة بل انكسر الثالث عشر فيها بأقل من النصف ألقى وسقي الاثنا عشر شهراً للقمر سنة بالوضع.

ثم قلب هذا العدد على السنة وقسمت مدتها باثني عشر قسماً متساوية سميت شهوراً بالوضع، وأريد تمييز جنسي الطبع والوضع فجعل بالنسبة إلى النيرين، وصارت السنة الطبيعية وشهورها الوضعية للشمس والسنة الوضعية وشهورها الطبيعية للقمر.

في ذكر سني الأمم وشهورهم مُرسلة ومعللة

قد تقدم في السنة أنها مدة دور الشمس في فلك البروج كامل وفي سنة القمر أنها مدة اثنتي عشرة عودة له إلى الشمس وإن انضياها إلى القمر حوز نسبة الأولى إلى الشمس وما يستعمله الأمم من السنين لا يخلو من أحد هذين النوعين إما مجردين وإما ممتزجين فمستعملو سنة الشمس مفردة هم الروم والإفرنجة والقيط والسيرانيون والفرس والسغد، وربما استعملتها النصارى في بعض أمورهم دون بعضهم .

ومستعملو سنة القمر مجردة هم أمة الإسلام فقط من بين سائر الأمم والمازجون بين السنتين هم الهند وترك المشرق والصين والعرب في الجاهلية واليهود، وربما أخذت النصارى بذلك في صومهم، وما اتصل به ويشخيل من أجناد اليونانيين أن منهم من كان يفعل ذلك أن الحرائية الآن على مثله ومع أيام سنة الشمس كسر اختلفت مأخذهم فيه - وسأذكرها في الكائنات مع ما يلزم من فضل ما بين سنتي النوعين بعد أن أضمن جدولاً لأسماء شهورهم وأيامها مصححة من غير أن أعد والطوائف والأمم المداخلة جملتنا والموجود في كتبهم في جملة كتبنا - فربما يحتاج إلى ما هم عليه الاستعمال في كتاب أو خطاب أو غير ذلك من قضايا المخالطة، لأن ما لغبرهم مستوفى في كتابي في الآثار الباقية عن القرون الخالية، وهذه هي الجداول :

جداول أسماء الشهور وكميات أيامها

مبدأ السنة من رؤية الهلال المحفوظ له بعد اثني عشر هلالاً ماضية قبله	مبدأها الهلال الواقع حول استواء الليل والنهار في الخريف	مبدأها الاجتماع المتقدم لاستواء النهار والليل في الربيع بحسابهم	مبدأها يوم مفروض يوافق أول كانون الآخر من شهور السريانيين
العرب في الإسلام	اليهود	الهند	الروم
المحرم ل	نشري ل	جيتري ل	يناير يوس لا
صفر كط	مرجشون كط	ببشاك ل	فبراير يوس كح
ربيع ١ ل	كسليو ل	جيتري ل	مارطيوس لا
ربيع ٢ كط	طنث كط	آشار ل	أفريليوس ل
جمادى ١ ل	شفط ل	سراون ل	مايوس لا
جمادى ٢ كط	آذر كط	بهادرين ل	يونبوس ل
رجب ل	نيسن ل	آشوج ل	يوليوس لا
شعبان كط	اير كط	كاذنك ل	أغسطس لا
رمضان ل	سيون ل	منكتهر ل	سبتمبر يوس ل
شوال كط	تمز كط	يوس ل	أكتوبر يوس لا
ذو القعدة ل	أوب ل	ماك ل	نوامبر يوس ل
ذو الحجة كط	أبلل كط	بالكن ل	دوفمبر يوس لا
السنة (شند) يوماً (يب) شهراً، وربما اختلف نظامها في رؤية الهلال فازدادت السنة أو نقصت يوماً	السنة (يب) شهراً قمرية، وربما صارت ثلاثة عشر بتكرير آذار فيها ويكون في كليهما زائدة يوماً أو ناقصة أو معتدلة	السنة (يب) شهراً قمرية، وربما صارت ثلاثة عشر شهراً بتكرير إحداها	السنة (شسه) يوماً وربيع يوم فتجد في كل أربع سنين يصير أيامها (شسر)

مبدؤها يوم مفروض لها موجود بدور عددي غير مضاف إلى غيره	مبدؤها غير المكبوسة من أول دي ماه ومبدأ مكبوسها اليوم التاسع والعشرون من آب	مبدؤها النوروز الأول ومن شهور القبط غير المكبوسة أول شهر	مبدأ السنة من اليوم السادس من فرور دين ماه وهو خرداد روز
السريانيون	القبط	الفرس	السعد
تشرين ١	لا	توب	ل
تشرين ٢	ل	فاومي	ل
كانون ١	لا	أثور	ل
كانون ٢	لا	كراق	ل
شباط	كح	طرى	ل
آذار	ل	ماكر	ل
نيسان	ل	فامينوث	ل
أيار	لا	فرموتي	ل
حزيران	ل	باخون	ل
تموز	لا	ماوى	ل
آب	لا	امتقن	ل
أيلول	ل	ماسوري	ل
هي سنة الروم بعينها وشهورهم وإن اختلف مبدؤها فإن سائر الأحوال باقية	السنة شمس يوماً واللواحق في آخرها تسمى أبوغاميين أي الشهر الصغير	الأيام المسترقة آهنود ب أشنود ج أسفتمند د وهو خشت ه وهشتوشت	هم أتباع الفرس

أسماء أيام كل شهر فارسي

أور مزد	ا	بهمن	ب
أردى بهشت	ج	شهرير	د
أسفندار مذ	هـ	خرداد	و
مرداد	ز	ديباذر	ح
آذر	ط	آبان	ي
خور	يا	ماه	يب
تير	يح	جوش	يد
ديمهر	به	مهر	بر
ميروس	بز	ذ - ش	بيج
فروردين	بط	بهرام	ك
رام	كا	باد	كب
ديلمس	كج	دين	كد
اشتاد	كه	اسمان	كز
فامباد	كح	مهر أسفند	كط
أبيران	ل		

فأما الدواعي لهم إلى اعداد أيام شهورهم فيجب أن يعلم أن سنة القمر على الأمر الأوسط المأخوذ فيما بين الأقل والأكثر ثلاثمائة وأربعة وخمسون يوماً وخمس يوم وسدسه، وذلك أحد عشر جزءاً من ثلاثين جزءاً لليوم بليته، وإذا قسم ذلك على اثني عشر خرج مقدار شهر القمر الأوسط تسعة وعشرين يوماً ومائة واحد وتسعين جزءاً من ثلاثمائة وستين جزءاً لليوم بليته، ولأن هذه الصناعة مقصودة باصطلاح أهلها فيما بينهم على استعمال مخرج الستين في الكسور بالدقائق والثواني وما تلاها فإن الأولى بنا أن يستعمل الكسور على هذه المخارج دون أقل الأعداد كي تطرد الحسابات كلها على وتيرة واحدة.

أصحاب سنة القمر

فأقول لذلك إن مقدار سنة القمر الوسطى شند - كب ومقدار شهر الأوسط كط - لا - ن، وهذا الكسر يستحق الجبر إلى الصباح يوماً تاماً من جهتين إحداهما عادة الحساب في جبره إذا جاوز نصف الواحد والغاية إذا قصر عنه، والثانية أن سني العرب وشهورهم وأيامهم مأخوذة من لدن غروب الشمس بسبب رؤية الهلال معه وافتتاح الشهر من عندها، لكن الليالي وإن تقدمت أيامها في الكون فإنها تابعة لأيامها بالسنة وعلى الأيام يقع العدد، فمهما كان المبدأ من أول الليلة وحصل في العمل كسر أقل من النصف فهو في حيز الليل، وإذا جاوز النصف فقد دخل في حيز النهار الواقع عليه العدد وصار كالتمام المعدود، فجبر لذلك وحين ابتدئ بالمحرم عند العرب ونشئ عند اليهود وجبر الكسر في مقداره الأوسط صارت أيامه ثلاثين وضعاً لا طبعاً، وجعل الشهر الثاني عند كلا الأمتين تسعة وعشرون يوماً، لأن مجموع الشهرين نط - ح - م، وقد أخذ منه للأول ثلاثون يوماً فبقي للثاني كط - ج - م، وكسره لا يفتضي جبراً وعلى هذا إلى آخر الشهور فيلزم منه الترتيب الغب المستعمل في التواريخ وليس يبعد عن الرؤية كثير تعديل يحوم حوله.

فأما الهند فإنهم استعملوا شهور القمر ومقاديرها عندهم كما ذكرنا إلا أنهم استعملوا فيها الأيام القمرية الثلاثين، وسنقرز أمرها في تواريخ الهند.

أصحاب سنة الشمس

وأما مستعملو سنة الشمس فمنهم من جعل شهورها متساوية كل واحد ثلاثين يوماً، ففضل منها خمسة أيام تامة وكسر هو مادة الكبس، فالروم والسيرانيون فرقوا تلك الأيام الخمسة على الشهور مقتفين فيها مستعملي شهور الأهلّة أعني في الترتيب الغب الذي يتقدم فيه الشهر الزائد على التمام، ولكن أيام التفرقة لما كانت خمسة فضلت التامة على الزائدة ولم يكمل فيها الترتيب الغب، ثم إنهم كانوا قصدوا قبل ذلك كبس شهر بيوم في كل أربع سنين فراموا تمييزه من سائر الشهور لمخالفة عدد أيامه عدد أيامها في كل حال من حالي السنة، وامتنع المرام فيه لو كان زائداً أو تاماً أو ناقصاً، وأمكن فيه لو كان قاصراً عن الناقص بيوم أو مرتباً على الزائد بيوم، لكن القاصر أقرب إلى الشهر الحقيقي الذي هو القمري ويزداد اقتراباً منه ومن الشهر الشمسي في سنة الكبس، والمرني على الزائد أبعد عنه ويزداد عند الكبس نباعداً عن كليهما، فاستقر الأمر على أن جعلوه لذلك ثمانية

وعشرين يوماً وازدادت الخمسة الأيام الفاضلة فصارت سبعة، وقبل تفريقها على الشهور أضلوا أصلاً آخر هو أن لا يبعد مجموع كل شهرين متقابلين عن مدة قطع الشمس بمسيرها الأوسط برجين كثير بعد، وهذه المدة أحد وستين يوماً، فالحقوا بشهر آب يوماً من السبعة ليصير مع شباط تسعة وخمسين يوماً إذ لم يمكن في الزيادة أكثر من واحد، ثم رتبوا ما بعده ترتيب غب فحصلت التمامية فيه لكانون الآخر وجاوزوا شباط ولم يدخلوه في نظام الترتيب فاختص آذار بالزيادة واستمر الأمر إلى تموز فاجتمع مع آب زائدين ولم يكن من ذلك بد، وكيف لا ولم تكن الأيام السبعة بعد بل بقي منها واحد فألحقوه بكانون الآخر وصيروه زائداً، وخاصة فإنه مفتتح سنة الروم، فكما أن الغرض في عدة أيام شباط كان التمييز من سائر الشهور كذلك تميز مجموعته مع نظيره عن مجموعات سائر النظائر في حالتها السنة، وكما احتف به شهران زائدان كذلك احتف مجموعته إلى نظيره أعظم مجموعات النظائر. وهذا ما يخطر بالبال في علل مقاصد القوم ولأنها أوضاع غير ضرورية فممكّن أن يكون لها أسباب لم تتصل بنا ومذاهب أحسن وألطف لم تقع إلينا.

وأما القبط أهل مصر فإنهم وضعوا الأيام الخمسة اللواحق في آخر سنتهم وسموها شهراً صغيراً، وبعد نقل أغسطس أول القياصرة إليهم إلى رسم الروم في الكبيسة صارت اللواحق في سنتها ستة أيام واختلف المبدأ في الرسم القديم والمستحدث، وكذلك وضعت الفرس هذه الخمسة المسترقة في آخر السنة ثم نقلتها إلى آخر شهر الكبيسة حتى إذا بلغت آبان ماه بقيت فيه بإهمال الكبيس لتشتت الأمر، ولم ينقلها مجوس السغد وما وراء النهر فبقيت في آخر سنتهم ثم نقلت الآن في أيام الديلم بفارس إلى آخر أسفندار مذ ماه من غير أن يكبس السنون بأربعة أشهر، ولم يستقص ذلك بعد إلا في ممالكهم فقط لأن كثيراً من مجوس خراسان أبوه ولم يقبلوه.

في أنواع الأيام وما تحلل اليوم إليه وضعاً

إن السنة القمرية ثلاثمائة وأربعة وخمسون يوماً وخميس يوم وسدسه، والسنة الشمسية ثلاثمائة وخمسة وستون يوماً وربع يوم، وذلك فيهما على التقريب دون التدقيق، والثلاثمائة والستون فيما بينهما لا يزيد على الوساطة العددية لا قريباً من عشر اليوم، فجعل الثلاثمائة والستون عدداً في الدوائر لأجزاء محيطاتها وفي السنين للأيام المنسوبة إليها، ولمثلها صارت الثلاثون عدداً لدرج البرج ولأيام الشهر، فالسنة الشمسية ثلاثمائة وستون يوماً من أيامها بالتساوي والسنة القمرية كذلك من أيامه بالتساوي، ولهذا سميت الأيام المتقدمة في التحديد طلوعية وإليها المرجع وعليها الاعتبار، فالיום الشمسي منها يشتمل على يوم وسبعة أجزاء من أربعمائة وثمانين جزءاً من يوم وذلك أ ج نب ل، واليوم القمري من الطلوعي عشرة آلاف وستمائة واحد وثلاثون جزءاً من عشرة آلاف وثمانمائة جزء من يوم، وذلك ج نط ح م، وهذه هي الأنواع المستعملة في صناعة التنجيم وخاصة عند الهند، وإذا احتمل ما نقص عن اليوم الطلوعي وما زاد عليه أن يسمى يوماً مضافاً جاز أن يسمى أضعافه الكثيرة، كذلك إلا أنها خارجة عن هذا النمط مأثورة عن الهند.

وسأذكر منها ما يحتاج إليه وكل واحد من أيام الأنواع المذكورة وإن كان الانقسام منها بما أريد من الأجزاء ممكناً فإنه لم يجز فيها بالعموم إلا القسمة الستينية، وأقسامها هي المعروفة عندنا بدقائق الأيام وفي كتب الهند بالكهري وثوائها جسد، ثم يخص النوع الطلوعي بأنواع آخر من الأقسام وهي الساعات التي سوى بين عددها في الدور وبين أنصاف الشهور في السنة أعني أربعة وعشرين.

والساعات صنفان: أحدهما يسمى مستوية ومحتدلة واعتدالية واستوائية، وهي التي لا تختلف مقاديرها المضبوطة بحركة ما مستوية الأجزاء، ثم يختلف عددها في النهار وفي ليله إذا اختلفا، ويخص كل ساعة منها إما بالتحقيق فخمسة عشر زماناً وربع سدس المطالع التابعة للدور، ولكن نسبتها إلى الزمان كل اليوم كنسبة الخمسة عشر إلى الثلاث مائة وستين بإسقاط كل الفضل من اليوم، وحصة

الساعة منه ومن الساعة وكل ساعة مستوية إذا موازية لخمس عشرة زمناً.

وأما بتدقيق هذا التحقيق فإن هذه الساعات يختلف من الجهة التي منها تختلف الأيام ولكن ذلك موهوم غير محسوس به، والساعة المستوية عند الهند موازية لتسعمائة نفس من أنفاس الإنسان المعتدلة باعتدال أحواله، والمنجمون يقسمون الساعة بستين دقيقة على قياس الدرج والأزمان والأجزاء، ويقسمها اليهود بألف وثمانين حيلة ولا يتجاوزونها إلى ما يدق عن الحيلق.

والصنف الثاني: من الساعات يسمى معوجة وزمانية وقياسية، وهي التي عددها في كل نهار وفي كل ليل واحد لا يتغير عن الاثني عشرية، وسميت معوجة لأن مقدار النهارية منها مخالف لمقدار الليلية إذا اختلفا مع تلاصقهما، وحصه كل واحدة منهما نصف سدس قوس الذي هي فيه وتسمى تلك الحصه أجزاء الساعات، وأزمانها وقسي الليل والنهار متغيرة طول السنة في المساكن ذوات العروض، فخصص هذه الساعات منها أيضاً متغيرة غير ثابتة وبها ينسب إلى كل النهار وكل الليل أبعاضه، فلذلك سميت زمانية وهي التي تخط على الآلات فتسمى لأجله قياسية ولا يستعمل فيها غير القسمة الستينية.

فأما الصنف الأول فسبب تسميته مستوية هو مقدارها الذي لا يتغير في حركات الماء والرمل وغيرهما، ولهذا كانت أولى بالنسبة إلى القياس لولا أن التعارف يغيره، وسبب تسميتها معتدلة هو الاستواء وأيضاً فإن الاعتدال يلزم الأوساط والساعة المستوية واسطة عددية فيما بين المعوجتين إذا كانت إحداهما من نهار والأخرى من ليلة فإن مجموعهما أبداً يكون ثلاثين وهي نصفه، وسميت اعتدالية لأنها وقت استواء الليل والنهار وتساوي المعوجة فيبطل الاعوجاج ويبقى هذه وقت الاعتدال، وسميت لمثل هذا استوائية ويجوز أن تكون نسبة إلى خط الاستواء فليس هناك غيرها، والهند يستعملون المستوية في أرباب الساعات والأيام فقط وفي سائر الأعمال دقائق الأيام ولا يعرفون المعوجة إلا أنهم يقسمون اليوم بثلاثين قسماً يسمونها مهورت وقد تكون إضافة خمسة عشر منها إلى النهار وخمسة عشر إلى الليل، فتشابه المعوجة بالاختلاف في الأيام المختلفة، ويقسمون اليوم أيضاً بنوب ثمان لا محالة أنها على دقائق الأيام لأنهم يرصدونها بالماء في بلادهم ويضربون الطبل عند انقضاء كل نوبة، وربما قسموا النهار والليل أثماناً فشابهت أمر المعوجة أيضاً.

في تحويل هذه الأجزاء من جنس إلى آخر

هذا المطلوب ينقسم إلى قسمين :

أحدهما : مقصور على النهار كله أو الليل كله فتصير أعماله جزئية وكثيرة ،
والآخر فيما زاد على أحدهما أو نقص عنه فيكون عمله كلياً وربما شارك بعض
تلك الجزئيات .

ومادة القسم الأول هو قوس النهار أو الليل ، أما قوس النهار فهو الأزمان
الطالعة في البلد مع نصف المنطقة الذي مبدؤه درجة الشمس أو الدرجة
المفروضة ، وأما قوس الليل فهو الأزمان الغاربة في البلد مع ذلك النصف أو
الطالعة مع النصف الآخر أعني المبتدئ من نظير درجة الشمس أو الدرجة
المفروضة فأحدهما إذا تكملت الآخر إلى الدور ولذلك إذا أُلقي قوس النهار من
ثلاثمائة وستين بقي قوس الليل وبالعكس . ثم مما لا يخفاء به أن أحدهما إذا قسم
على خمسة عشر التي هي حصة الساعة المستوية كان الخارج هو عدد الساعات
المستوية فيه فإذا أُلقيت من أربعة وعشرين التي للدور كله بقيت الساعات المستوية
للاخر ومعلوم أن النسبة بين جزء من المال مفروض وبين المال كله على نسبة كسر
الواحد بتلك النسبة إلى الواحد فمضى كان ذلك الجزء مجهولاً ضربنا المال في كسر
الواحد واستغنيينا عن القسمة على الرابع لأنه واحد فحصل الجزء المطلوب
وتحويل العمل من القسمة إلى الضرب نوع من التسهيل فلهذا متى أردنا بالقسمة
أحد جزء من خمسة عشر من عدد مفروض ضربناه في ذلك الجزء من دقائق
الواحد وهذا هو الحال في قوس النهار أو الليل إذا ضربناه في أربع دقائق ورفعنا
المجتمع منها إلى ما ارتفع من صحاح الأجزاء حصل عدد ساعاته المستوية ، وعلى
هذا القياس إذا قسمناه على اثني عشر أو ضربناه في خمس دقائق التي هي جزء من
اثني عشر من دقائق الواحد فخرج عدد الساعات التي كل واحدة منها اثني عشر
زماناً ولكن ذلك ليس بمطلوبنا ، وإنما قصدنا في قسمته على اثني عشر وهو عدد
الساعات المعوجة أن يخرج أزمان الواحدة منها فالحاصل إذاً هو أزمان ساعات

ذلك النهار أو الليل ومتى ألقيناها من ثلاثين بقي أزمان ساعات الآخر من أجل أن هذه الأزمان في الساعة النهارية مثلاً تزيد على الخمسة عشر بنقصان أزمان ساعة ليلة عنها وبالعكس فإذا سدت الزيادة خلت النقصان وذهب أحدهما بالآخر قصاصاً بقي مجموع الساعتين المعوجتين ثلاثين زماناً ضعف الساعة المستوية فإذا ألقى من ذلك إحدى الساعتين المعوجتين وكأنها الزائدة بقيت الناقصة أو بالعكس، وإذا قسمنا القوس على ستة أو ضربناها في عشر دقائق خرج دقائق الأيام لنهارها أو ليلاً وكذلك إذا قسمناها على خمسة عشر خرج مقدار مهورت ولكن القسمة على خمسة عشر كانت أخرجت عدد الساعات المستوية فهي إذا مساوية لأجزاء مهورت ولذلك قامت الأربعة والعشرون مقام الثلاثين الملقى منها أزمان الساعات فإذا ألقى أجزاء مهورت النهار من أربعة وعشرين بقي أجزاء مهورت الليل.

فأما معرفة هذه الأشياء في هذا القسم بعضها من بعض إذا فرضت معلومة ومطلوبة فعلى هذا.

معرفة ذلك من عدد الساعات المستوية

يزاد على عدد الساعات المستوية ربعها بالضرب في خمسة وقسمة المبلغ على أربعة فيحصل أزمان الساعات وذلك لأن كل واحد من أحاد القسم يساوي المقسوم عليه وهو الجزء فالقسم إذاً هو عدة ما في المال من أضعاف الجزء ولذلك تكون نسبة القسم إلى الواحد كنسبة المال إلى الجزء ونسبة الساعات المستوية وهي الأول إلى قوس النهار أو الليل وهو الثاني كنسبة الواحد وهو الخامس إلى خمسة عشر وهو السادس لكن نسبة قوس النهار أو الليل الثاني إلى أزمان الساعات وهي الثالث كنسبة اثني عشر وهي الرابع إلى الواحد وهو الخامس فبالمساواة في النسبة المضطربة نسبة الساعات المستوية إلى أزمان الساعات كنسبة اثني عشر إلى خمسة عشر فما يعمل بأحد هذين العددين اللذين هما جزء القسمة ليخرج الآخر كذلك يعمل بقسميها النظيرين في النسبة وإذا زيد على اثني عشر ربعها صار خمسة عشر، وكذلك إذا زيد على الساعات المستوية ربعها اجتمع أزمان الساعات ومقدار مهورت من النهار أو الليل مساو لعدد ساعاته المستوية وأما دقائق الأيام فإنها تحصل بضرب الساعات المستوية في اثنين ونصف لأن كل ساعة فهي دقيقتان يوم ونصف ولذلك نضع الساعات في مكانين ونضع أحدهما ونضع الآخر ثم نجمعهما فتكون الدقائق المطلوبة.

ومن أزمان الساعات

فإن أردنا معرفة هذه المطالب من جهة أزمان الساعات نقصنا منها خمسها بالضرب في أربعة والقسمة على خمسة فيخرج الساعات المستوية وذلك لما تقدم

فإننا إذا نقصنا من الخمسة عشر خمسها بقي اثني عشر وكذلك في قسمتهما وأجزاء مهورت لمساواتها وعدد الساعات المستوية تحصل بحصولها ودقائق الأيام مساوية لضعف أزمان الساعات لأن الستة نصف الاثني عشر وهما الجزءان.

ومن دقائق الأيام

إذا أردنا الساعات المستوية أخذنا خمسها بقسمة ضعفها على خمسة لأن نسبة خمسي الشيء إلى كله نسبة الاثني عشر إلى الخمسة وإن شئنا ضربناها في أربع وعشرين دقيقة فيحصل ما حصل أولاً وهو بعينه أجزاء مهورت.

وأما أزمان الساعات فإنها تكون نصف ما معنا من دقائق الأيام.

ومن مهورت

لا يخالف العمل بعدد الساعات المستوية لأن مقداره كعددتها وأما القسم الآخر من هذا المطلب إذا كانت هذه الأشياء مفروضة من وقت نهار أو ليل إلى آخر ولم يساو كله فإن للساعات المستوية مع دقائق الأيام تناسباً بسبب التساوي في الأقدار ولهذا يطرد في تحويل أحدهما إلى الآخر ما تقدم من ضرب الساعات في اثنين ونصف واحد خمسي دقائق الأيام كما أن لأزمان الساعات مع أجزاء مهورت اشتراكاً من أجل ثبات العدة ولأجله يطرد تحويلهما إلى إلقاء خمس عدد مهورت لتصير ساعات معوجة وزيادة ربع هذه الساعات عليها ليصير مهورت فأما العمل الكلي فيه فوجهه التحليل إلى الأزمان الدائرة من الفلك فيها وذلك بضرب المعطي في الجزء الذي ولده في القسمة كالخمس عشرة في المستوية وأزمان الساعات في المعوجة والسنة في الدقائق وأجزاء مهورت فيه، ثم التركيب للمطلوب بقسمة هذا الدائر على جزء القسمة في المطلوب وكان المعطي للمثال ساعات مستوية فإذا ضربت في خمسة عشر المولدة لما اجتمع أزمان الدائر فإن قسمت على أزمان الساعات خرجت المعوجة وإن قسمت على اثنين ونصف خرجت الدقائق وإن قسمت على أجزاء مهورت خرج مهورت.

فأما كسور الساعات اليهودية وليست إلا مستوية فإن حيلقها إذا أريدت ستينية فمن أجل أن الألف والثمانين ثمانية عشر ضعفاً للمستين يقسم على ثمانية عشر أو يضرب في مائتي ثمانية فيتحول دقائق ساعة وإن أريدت الحيلق أزمان دائر ضربت الساعات الصحيحة في خمسة عشر وقسمت حيلقها على اثنين وسبعين فيحصل أزماناً لذلك في العكس نضرب دقائق الساعة في ثمانية عشر فيتحول حيلقاً، وأما في الأزمان فتحسبها دقائق وتزيد عليها خمسها فيصير حيلقاً.

في جماعة السنين المطلقة التي بسبب الكثرة وغيرها

إن أجزاء الزمان من الأيام والشهور والأعوام متى قلت عدتها لم يتزايد عند التزايد حفظها وخاصة إذا كان استعمال نفر مجتمعين إليها رقيباً عليها فأما إذا طال الأمر وازدحم العدد وتباعد أولئك النفر فإنها تكون للنسيان معرضة ولوقوع الاختلاف فيها متهيئة وهذا سبب كثرة التواريخ واغتنانها بين طرفة واحدة فضلاً عن الفرق والتاريخ وقت مشهور بين أمة أو أمة تعدل الأزمنة بالأيام والشهور والسنين من عنده وقد قلنا إن الأيام بالمقدار والوضع من الأسابيع مما لا يختلف فيه اثنان إلا أن يقع بالاصطلاح في مبادلها حال وإن الشهور والسنين مختلفة وتنفرد كل طائفة من الناس ربما يخالف الأخرى أودعناها جدولاً للتفهيم في بابيه ومهما كثر عدد سني تاريخ انتقل مستعملوه لتقليل العدد إلى آخر يستحدثونه ويظهر ذلك من اختلاف تواريخ اليهود والهنود فإن اليهود يسوقون التاريخ والحسابات من خلق آدم وكان موسى عليهما السلام استكثره فجعلوه من الطوفان ومن بعده من خروج بني إسرائيل من مصر ثم بعد ذلك من بناء سليمان الهيكل ثم من خرابه الأول ثم من إعادته ثم الإسكندر ثم الخراب الأخير .

وأما الهند فإن اسم المدة التي تجتمع الكواكب بأوجاتها وجوزهراتها على طرفيهما في أول برج الحمل عندهم كلب وهي أربعة عشر نوبة لتجدد رئاسة العالم وألف عودة كل عودة منها أربعة أقسام سنزيدها شرحاً فيما بعد، وكل واحد من هذه المذكورات مبدأ تاريخ وأقلها كلكال وهو القسم الذي نحن فيه من العودة الثامنة والعشرين من النوبة السابعة من كلب المسمى مدة العالم عند السند هنديين وسنو جميع التواريخ مشتملة على مراتب الحساب لكن عوام الهند يعدّ مر السنين مائة بعد أخرى، فمهما تمت منها مائة أهملت، وانتقل للتخفيف إلى مائة أخرى وسمي ما مضى منها لوككال أي تاريخ المجموع بمعنى العامة وليس للإعادات والأدوار في سني تاريخ سبب، سوى استثقال الكثرة فبعض يسبب لها وبعض يحرف فيها وذلك مثل السنين المجموعة في الزيجات - فمعلوم أن التواريخ

المستعملة في هذا الزمان ثلاثة، أحدها: تاريخ الهجرة بسبب الدين والدولة فيها كان ظهور الإسلام ومبدأ انحزال الجاهلية ونسخ الملك وهو على السنين القمرية غير المنسوبة فمن استعمله في زيغ له اضطر إلى طي السنين المجموعة بالثلاثين ففي أقل من هذا العدد لا يجبر كسر سنة القمر بتمامه - والثاني: تاريخ الإسكندر وهو على سني الروم المكبوسة ومن استعمله في زيغ اضطر إلى طي المجموعة بما تعده الأربعة بسبب الكبيسة، وأول هذه الأعداد بعد الآحاد العشرون ثم الأربعون ما بعدها غير موافق لتخطيط الجداول - والثالث: تاريخ يزدجرد وهو على سني الفرس غير مكبوسة وهو أسهل الثلاثة استعمالاً ويشابهه في ذلك تاريخ بختنصر في المجسطي وتاريخ قبلقس في زيغ ماصون وليس في مجموعاته علة سوى الاستحسان، وقد جعلها بطليموس ثمان عشرة بسبب تقطيع أوراق كتابه وموافقة التخطيط في جداوله حتى صارت سطورها مع الساعات كسطور الشهور مع الأيام، وجعلها ثأون خمساً وعشرين، والخوارزمي عشراً وأعدل هذه الأعداد فيها الثلاثون بالوضع أيضاً، وأكثر الأدوار متولدة من امتزاج سني أحد النيرين بالأجزاء، وبحال أخرى يعود فيها إلى الصورة الأولى كدورة التسعة عشر في اشماله على سني الشمس وشهور القمر كليهما تامة، وكدور الثمانية وعشرين في عودة من أيام الأسبوع ومن الكبيسة إلى الحال الأولى وكدور الخمسمائة والاثنتين والثلاثين في عود جميع ما ذكرنا في الدورين إلى الهيئة المتقدمة فيه، ومن الأدوار ما ليس له سبب ظاهر، ولم يتصل خبره بنا مثل دور الخمسة عشر المسمى بالرومية أنديتطوس.

في الجماعات التي بسبب كبس السنين الشمسية

إن سنة الشمس مما اختلفت الآراء في مقدارها من جهة الكسر التابع لصحاح أيامها فإنه يحوم عندهم حول الربع اليوم زائداً عليه وناقصاً عنه وإذ ذلك مقتضى من الوجود بالاعتبارات فإن الظنون تتلون في سبب هذا الاختلاف، ومستشير إلى شيء منه في استخراج سنة الشمس، فأما فيما نحن فيه الآن فليس يحتاج منه إلى أكثر من الربع، ومستعملوه على ثلاث طبقات، أولها من جهة الترتيب فيستعمله إذا تم منه في أربع سنين يوماً تاماً ونلحقه بأيام السنة ونجعلها «شسو»، والثانية من يستعمله إذا تم منه في مائة وعشرين سنة شهر، فيلحقه بشهور السنة حتى يصير ثلاثة عشر وأيامها «شصه».

والثالثة من يستعمله إذا تم منه في ألف وأربعمائة وستين سنة عام واحد وسواء قلنا إنه يلحق بالسنة فيكون شهورها أربعاً وعشرين وأيامها سبعمائة وثلاثين، أو قلنا إنه يسقط من جملة سني التاريخ ومعلوم أن لكل شيء من جنسه علة يكون له فيه برهاناً، وإن لم يكن في غيره إقناعاً، وعلل ما تجانس هذه الأبواب خبرية نرجع فيها إلى السمع فنقول، نحسبها في الطبقة الأولى أن العبرانيين يزعمون أن هذه السنة كانت تستعمل منذ زمان خنوخ الأب السابح إلى زمان بطليموس فيليدلفس ثلاثمائة وخمس وستون يوماً فقط فإنه فطن للكسر بالإسكندرية واتفق على الربع فيه بعد اختلاف شديد، ويصير بعضهم إياه سبعاً وآخرين سدساً وخمساً، وبحسب ما عليه العبرانيون تكون هذه المدة قريبة من ألفين وثمانمائة وخمسين سنة حضتها من الأرباع سبعمائة واثنان عشر يجب منها أن تدور السنة في فصولها مرتين فعجيب أن لا يفطن لهذا الأمر في دورة واحدة أو في شطرها، وليس يشهد لذلك أخبار غيرهم وذلك أن ميطن وأقطيمن كانا يبحثان عن هذا الشأن ويرصدان الانقلابات قبل تاريخ الإسكندر بمائة وعشرين سنة وفي زمان فيليدلفس رصد الانقلاب أيضاً، وهو الذي كان على عهد أرسطرخس الوالي بمدينة أثينية وكان يظهر من ارضادهم ربع اليوم مع جزء من ستة وأربعين جزءاً من يوم،

وأبرخس كان بعد فيليدلفس بمائة وأربعين سنة وقد فطن لنقصان الكسر عن الرابع، وكان زرادشت قبل تاريخ الإسكندر بمائتين وست وسبعين سنة.

وقد كبس السنين بأرباع اليوم وأمر به، بل القبط في أول ملك أغسطس إياهم كان بقي إلى تمام كيستهم ست وستين، ودورها ألف وأربعمائة وستون سنة يكون مبدؤه قبل فيليدلفس بألف ومائة وأربع وأربعين سنة، ثم لا يدري أهو أقل دور له كان أم أكثر فأما الكبيسة في كل أربع سنين يوم فإنها تسمى باليونانية أولمغياش وبالسريانية كيشيا وأدوراها روابيع، والأخبار متفقة على أن أول تاريخ الإسكندر كان السنة الثانية من الربوع المائة والثمانية عشر من مبدأ الكبيسة إليه أربعمائة وتسع وستون سنة، وهذا المبدأ كان في السنة الثانية من تدبير أسخلوس ثاني عشر قضاة أثينية المعروفة بمدينة الحكماء، وذلك بعد خراب أيليون التي هي أطرابلس الشام بقرب من أربعمائة وعشر سنين وهو حادث شديد الاشتهار بين اليونانيين، وكان واضح هذه الكبيسة أفيطس بن فركسنديس وتقلد أمرها بعد بنوالس لثلا يختلف فيها، وإنما خصوا بها شباط من جهة أنه كآخر السنة بالطبع، ويتلوه أول الربيع، ويجوز أن يكون من جهة أخرى وهي أن الإفرنجة كانوا يعدون السنة عشرة أشهر، فلما بنى روملس مدينة رومية ونقل الأمر إليها ملك بعده فيفيلوس وسن لهم سنناً منها تصير السنة اثنتي عشر شهراً بزيادة كانون الآخر وشباط فيها فكانه آخر الشهور لذلك.

وأما الطبقة الثانية فهم القرمس في المجوسية وقد سموا سنة الكبيسة بهيزل وسبها أن زرادشت الأذربيجاني داعيهم إلى التمسك لم يجوز لهم الكبس بما دون الشهر التام لثلا يتحول تسببهم باسم ملك اليوم إلى ملك آخر وأمرهم بتكرير أسماء الشهور فيها على نوب، ونقل المسترفة إلى آخر المكرر علامة تحفظ النوبة، وكانت للكبيسة الأولى فروردينان وللثانية أردبهبشتان ولم يكبسوا بعده إلا ثمانية أشهر هي سبب حصول المسترفة في آخر آبان ماه، وقد قلنا إن بخومه كان قبل تاريخ الإسكندر بمائتين وست وسبعين سنة، وأن السنين التي بينه وبين يزدجرد يقتضي عشر كباس، ولم يكبسوا إلا إلى آبان ماه فيبقى من السنين قريب من مائتين وستين، والسبب فيها من وجهين، أحدهما: أن مدة الإشكانية قريبة من ثلاثمائة وستين سنة تلاصق ملك أردشير بن بابك باردوان أخيرهم وتناخر عن تاريخ الإسكندر بمائة وتيف وثمانين سنة فيها كان الملك إلى ملوك الشام حتى ظهرت الإشكانية ودار الأمر بينهم دولا أربعين سنة إلى أن قصرت أيدي ملوك الشام عن العراق ففتردت الإشكانية بالاستيلاء واتبع القرمس قيامهم أيام الإسكندر فصاعت تلك السنون بالإعراض عن ذكر ملوك الشام.

والوجه الآخر: أنه ذكر في أخبارهم عن زرادشت أنه كان بقي في أيامه إلى تمام الكبيسة مقدار من السنين لم يتحققوه ولا شك في أنه أقل من دورها وبين فيروز جد أنوشروان الذي تولى الكبس الآخر وبين يزدجرد قريب من مائة وسبعين سنة، فإذا انضاف إليها من تلك البقية إلى الكبيسة تسعون سنة كانت السنين المائتين والسنين والله أعلم.

وأما الطبقة الثالثة فهم قدماء القبط قبل أغسطس ولم يتقدر لدينا من أخبارهم ومأخذ حسابهم بالتفصيل شيء يقنع ذكره، وإنما حصلنا منهم على الجمل التي أشرنا إليها.

في الجماعات التي بسبب كبس السنين القمرية

كل من استعمل شهور القمر سقى كل اثني عشر منها متوالية سنة قمرية، وقد بقي منها إلى تمام السنة الشمسية عشرة أيام ونصف وثلاث ونصف عشر بها تسبق سنة القمر سنة الشمس في المرة الواحدة فمن أراد الأخذ بكليةما احتاج إلى إلحاق ما يجتمع من ذلك السبق في المرات، فأما اليهود فإنهم يسمون سنة التأخير عبوراً لأنها حبلت بذلك الشهر ولم يجاوز جمهورهم المعروفون بالربانيين في التكرير شهر آذار فقط، ومنهم من يقصد في التكرير شطف.

وحكي عن بعضهم أنه يقصد فيه سائر الشهور بالشوب تشبهاً بالفرس، ويمكن أن يكون، وقد كانت الحرب في جاهليتها تعلموا ذلك من يهود يثرب ونسؤوا السنين على نوب في شهورها إلى أن جعل الإسلام ذلك زيادة في كفرهم فإن كان التنويب من جملة ما تعلموه ففي اليهود إذاً من فعله وإن كانوا اقتفوا فيه الفرس فقد جعلوا فيما بين طريقي الأمتين سبيلاً ليس بمستردل.

وأما الهند فيكررون الشهر الذي فيه يتم حساب كبيستهم ويسموننها آدماسه وعامتهم يسمون سنتها ذات الثلاثة عشر شهراً مئماسه أي ذات الشهر المطروح، والذي عرفناه من الأسم يستعملون هذا النوع من الكبيسة هم أهل الصين والأثراك المشرقية من قبا ويغز والتبت الأدنى والختن وأصحاب ماني المعروفون عندهم بالديناورية والحرانية الملقبين بالصابئة ويشاركونهم النصارى في حساب صومهم، ولكننا لما لم يتحقق أسماؤهم لنا وقوانيتهم أعرضنا عنها.

وبين الفضلة المذكورة وبين سني النيرين شركة في تسع عشر سنة شمسية وسبعة عشر أشهر قمرية، زائدة على ما لها من الاثني عشر شهراً لكل سنة فتصير بها السنة فيها ثلاثة عشر شهراً سبع مرات ويمود نظامها إلى حاله عند تمامها فيسمي اليهود دور التسعة عشر مجزوراً وكل دور من الأدوار المنسوبة إلى فيليس وشيعته المذكورة في تاريخ المجسطي يشتمل على أربعة محاذير فيكون سنوها ستاً

وسبعين وذلك الكسر في السنتين التيرتين كان ينبغي عنده في هذه المدة وسائر الأدوار تتركب من دور التسعة عشر وهي أصحها وأصفها بالحق، ويعدده دور الثمانية ولكنه عند التضاعف يبعد عن الصواب، وأهل المشرق من الصين والترك يديرون سنينهم على اثني عشر مسماء بأسماء حيوانات مرتبة فيها ولم يستبن لي منهم أنه دور يقع على السنين وضعاً أم هو منتج من مقادير في حركات النيرين عندهم.

وأما الهند فليس لهم في الكبيسة أدوار ولكن لها عندهم في زيجاتهم حسابات مختلفة المأخذ، وسيجيء للكفاية منها ذكر في المقالة التي تلو هذه التي قد تمت. بإذن الله وعونه.

و٢٣، ج٢٩، ب١١، م١٩، الف، ب١٥، ل١٨

المقالة الثانية

منه

وهي اثنا عشر باباً

مزاولة التواريخ مما لا بد منه في تحديد الأوقات، ومعرفة ما في الأزمنة من الحركات المستعملة في صناعة التنجيم، وأريد أن أذكر في هذه المقالة مشاهيرها، وأقدم منها الثلاثة المستعملة في بلاد الإسلام أعني الهجرة وتاريخي اليونانيين والفرس، والله تعالى يوفق لذلك ويسدد.

في نقل التواريخ الثلاثة بعضها إلى بعض

هذا الباب ينقسم إلى ثلاثة ضروب، أحدها: معرفة مواقع أوائل سني كل واحد من التواريخ الثلاثة وشهوره من أيام الأسبوع، والثاني: بسط أي الثلاثة منها أعطيناه أياماً كله، والثالث: طي أيام كل واحد منها إلى سنيه وشهوره فأما الضرب الأولي فهو:

معرفة أوائل سني الهجرة في أيام الأسبوع

فإذا أردنا أوائل سني الهجرة على الأمر الأوسط الموضوع لاستخراج التواريخ وحركات الكواكب وضعنا ما تمّ منها قبل السنة المنكسرة المطلوب أولها وضرينا في ٢٦٢ زدنا على المبلغ ٣٩٥ أبداً فتجتمع دقائق ترفع ما ارتفع منها بالسنين إلى الصحاح، وزدنا كل سنيّ منها واحداً، وما لم يتم سنيّ ألفناه ولم نعتد به ثم ألقينا المرتفع أسابيع فما بقي ليس بأكثر من سبعة فهو علامة السنة الشمسية ليومها فيعدها من يوم الأحد فالיום الذي ينتهي إليه مر أول يوم من المحرم في تلك السنة.

معرفة أوائل شهور العرب في أيام الأسبوع

وإن أردنا غيره من الشهور زدنا على علامة السنة لما مضى قبل الشهر المطلوب من الشهور التامة لكل شهرين مزدوجين ثلاثة أيام وللمفرد الواحد إن بقي بعدها يوماً واحداً وألقينا لمجتمع أسابيع فما بقي ليس بأكثر من سبعة فهو علامة الشهر المطلوب ونعدها من يوم الأحد فالיום الذي ينتهي إليه هو أول ذلك الشهر.

معرفة أوائل سني الهجرة وشهور العرب بالجدول

وإن أردنا معرفة ذلك بالجدول طلبنا في جدول السنين المجموعة مثل تاريخ السنة التي نريد أول المحرم فيها والتاريخ أبداً يكون بالسنة المنكسرة دون التامة ففي أي دور من أدوار المجموعة وجدنا مثل تاريخنا أو ما هو أقرب إليه مما هو أقل منه أخذنا ما بحياله من علامة المحرم فإن كان بقي معنا شيء من سني التاريخ أدخلناه في جدول السنين المبسوطة وأخذنا ما بحياله من علامة المحرم وجمعناها إلى المأخوذ من جدول المجموعة وألقينا المبلغ أسابيع فتبقى علامة المحرم لتلك

السنة إن أردنا غيره من الشهور زدنا على علامة المحرم الحاصلة لنا ما بإزاء ذلك الشهر في جدول الشهور وألقينا المبلغ أسابيع فتبقى علامة ذلك الشهر.

جدول أوائل شهور العرب

أدوار السنين المجموعة			علامة المحرم	السنون المبسوطة	علامة المحرم
١	٢١١	٤٢١	٦٣١	و	ا ب
٣١	٢٤١	٤٥١	٦٦١	د	ج د
٦١	٢٧١	٤٨١	٦٩١	ب	ا هـ
٩١	٣٥١	٥١١	٧٢١	ز	ز ح
١٢١	٣٣١	٥٤١	٧٥١	هـ	ط ي
١٥١	٣٦١	٥٧١	٧٨١	ج	يا يب
١٨١	٣٩١	٦٠١	٨١١	ا	يج يد
الشهور العربية			زيادات الشهور	يه ير	د ز
صفر	رجب	ذو الحجة	ب ج ح و ز ا	يز - يج بط - ك كا - كب كج - كد كه - كو كز - كح كط - ل	د - ب و - ج ا - هـ ب - ز د - ب و - ج ا - هـ

معرفة أوائل سني يزدجرد في أيام الأسبوع

وإذا أردنا معرفة النوروز في أي يوم يتفق من الأسبوع زدنا على سني يزدجرد التامة الماضية قبل ذلك النوروز ثلاثة أبداً وألقينا المجتمع أسابيع فتبقى علامة النوروز ونعدها من يوم الأحد حتى ينتهي إليه .

معرفة أوائل شهور الفرس

وإن أردنا غيره من الشهور زدنا على علامة النوروز لما مضى قبل الشهر المطلوب من الشهور التامة لكل شهر يومين سوى آبان ماه فإنه إذا كان في جملة التامة الماضية لم نأخذ له شيئاً ثم ألقينا المجتمع أسابيعاً فتبقى علامة ذلك الشهر .

معرفة أوائل سني يزدجرد وشهور الفرس بالجدول

وإن أردنا علامات النوروز وشهور الفرس بالجدول ألقينا سني تاريخ يزدجرد بالسنة المنكسرة أسابيع وأدخلنا ما يبقى ليس بأكثر من سبعة في سطر العدد فحيث نجده تكون بحواله علامات جميع شهور تلك السنة المنكسرة .

جدول أوائل شهور الفرس

سطر العدد	فروردین ماه آبان ماه آذر ماه	اردیبهشت ماه دی ماه	خرداد ماه بهمن ماه	تیر ماه اسفندار نرماء	مرداد ماه	شهریور ماه	مهر ماه
ا	ج	هـ	ز	ب	د	و	ا
ب	د	و	ا	ج	هـ	ز	ب
ج	هـ	و	ب	د	و	ا	ج
د	و	ا	ج	هـ	ز	ب	د
هـ	ز	ب	ج	و	ا	ج	هـ
و	ا	ج	هـ	ز	ب	د	و
ز	ب	ج	و	ا	ح	هـ	ز

معرفة أوائل سني الاسكندر في أيام الأسبوع

إذا أردنا معرفة سنة السريانيين في أي يوم يدخل من أيام الأسبوع وضعنا سني الاسكندر الناقصة قبلها في موضعين، وزدنا على ما في الأول واحداً وعلى ما في الثاني اثنين ثم ضربنا الأول في خمس عشرة دقيقة ورفعنا ما يجتمع كل سنتين منها واحداً، وألقينا ما لم يتم سنتين ثم زدنا ما ارتفع من الصحاح على الموضع الثاني، وأسقطنا المجتمع أسابيع فتبقى علامة تشرين الأول ونعدها من يوم الأحد فينتهي إليه.

معرفة أوائل شهور السريانيين

وإن أردنا غيره من الشهور زدنا على علامة تشرين الأول لما تقدم ذلك الشهر المطلوب من الشهور الناقصة لكل شهر قام يومين ولكل شهر زائد ثلاثة أيام ولشباط في السنة الكبيسة واحداً، وفي سائرهما لا نزيد لها شيئاً ولا ندخله في الحساب، ثم ألقينا المجتمع أسابيع فتبقى علامة ذلك الشهر ونعدها من يوم الأحد فينتهي إليه.

معرفة السنة السريانية كبيسة هي أم مطلقة

ومعرفة السنة الكبيسة في حسابنا أن يبقى من دقائق الموضوع الأول بعد الملفى للإلقاء خمس وأربعون دقيقة سواء وإذا أسقطنا أيضاً سني الاسكندر الناقصة أربع أن يبقى اثنان فالسنة التي توجد لها هذه الشريطة كبيسة، وإن لم توجد فيها فهي مطلقة.

معرفة أوائل سني الإسكندر

وشهور السريانيين بالجدول

وإذا أردنا معرفة أوائل سني الإسكندر وشهور السريانيين أخذنا سني تاريخ الإسكندر بالسنة الناقصة التي نريد معرفة مدخلها وقسمناها على ثمانية وعشرين وألقينا ما خرج من القسمة وأدخلنا ما بقي ليس بأكثر من ثمانية وعشرين في سطر العدد من الجدول فحيث تجده يكون بخیاله علامات أوائل شهور تلك السنة، فإن كانت علامة شباط مكتوبة بحمرة كانت تلك السنة كبيسة وشباط فيها تسعة وعشرين يوماً، وإن كانت مكتوبة بسواد كانت مطلقة، وأيام شباط فيها ثمانية وعشرون.

جدول أوائل شهور السريانيين والروم

سطر العدد	تشرين الأول	تشرين الآخر	كانون الأول	كانون الآخر	شباط	آذار	نيسان نعموز	أيار	حزيران	آب	أيلول
أ	ب	و	ز	ج	و	و	ب	د	ز	هـ	ا
ب	ج	و	ا	د	ز	ز	ج	هـ	ا	و	ب
ج	ا	ز	ب	هـ	ا	ب	هـ	ز	ج	ا	ج
د	ز	ا	ج	ب	ج	ج	و	ب	و	ج	و
هـ	ب	ز	و	ج	ز	ا	ج	و	ا	و	ب
و	ج	ا	ب	و	ج	ب	و	ا	ج	ا	ج
ز	ب	ز	ب	ج	ا	ا	ج	و	ب	و	ب
ح	ج	و	د	ز	ب	ب	و	ز	ج	ا	ج
ط	و	ا	ب	د	ج	ج	و	ا	ج	ا	ج
ي	ز	ج	ز	ا	و	ا	ب	ج	و	د	ز
يب	ب	و	ز	ج	و	و	ا	د	ز	د	ا
يج	ج	و	ا	د	ز	ا	ج	و	ا	و	ب
يد	د	ز	ب	هـ	ا	ا	د	و	ب	ز	ح
يه	و	ا	ج	و	ب	ج	و	ا	ج	ب	و
يو	ز	ج	هـ	ا	د	د	ز	ب	ج	ج	و
يز	ا	د	و	ب	و	و	ا	ج	و	ج	ز
يغ	ب	و	ز	ج	و	و	ب	د	ز	هـ	ا
بط	ج	و	ا	د	ز	ا	د	و	ب	ز	ج
ك	و	ا	ج	و	ب	ب	هـ	ز	ج	ا	ج
كا	و	ب	د	ا	ج	ج	و	ا	د	ب	و
كب	ز	ج	هـ	ا	د	د	ز	ب	هـ	ج	و
كج	ا	د	و	ب	هـ	و	ج	د	ا	و	ا
كد	ج	و	ا	د	ز	ز	ا	هـ	ا	و	ب
كه	د	ز	ج	و	ا	ا	د	و	ب	ز	ج
كو	و	ب	د	ا	ج	ب	و	ز	ج	د	ج
كز	ا	د	و	ب	هـ	ج	ا	ب	و	ج	ز

أما السبب الداعي إلى تعرّف أوائل السنين والشهور ومواقعها من الأسبوع بعد أنه مما يحتاج إليه في إجابة السائل عنه فهو بالضرورة في تاريخ العرب والتوثقة في التاريخين الباقيين، وذلك أن شهور العرب منوطة برؤية الأهلة التي يعين اختلافها إلى ما يتأخر موضعه في الكتاب عن هذا الموضع فلا يكاد يوجد لهذه الشهور نظام في ترتيب الكميات ثم يختلف فيها أهل الموضع الواحد لاختلاف قوى الأبصار فنجدهم متفقين في الإشارة إلى يوم واحد بعينه من الشهر ومختلفين في موقعه منه، لكن الشرع أوجب استعمالها بالرؤية دون الحساب سواء كان لها أو كان على الأمر الأوسط، وإنما نقصد في هذا العمل إلى تقدير أوسط يصح منه سائر التواريخ فعليها المبنى في حساب الكواكب، ثم نعود بعده إلى الرؤية متى احتيج إليها وههنا دور منتظم غير مختلف مساوق للشهور قد أطبقت الكافة شرقاً وغرباً على مبدئه في استعماله وهو دور الأسبوع فيهم على اختلافهم في موقع ذلك اليوم من الشهر متفقون على موقعه من الأسبوع ولهذا جعل المتفق عليه عباراً على المختلف فيه حتى إذا كان أول الشهر أيام الأسبوع معلوماً جعل الماضي من الشهر إلى اليوم المعطى بحسب ما توجه أيام الأسبوع وإن تقدّم أخبروا به أو تأخر فهذا هو السبب الموجب للتعرف وأما علة العمل فقد نقل في الأخبار عندنا تأصيل التاريخ أن أول سنة الهجرة كان يوم الخميس وفي ذلك من السنة من جهة النسيء المستعمل بعد الهجرة عشر سنين نظر غير يسير، فإن أعرضنا عنه واعتبرنا رؤية الهلال للمحرم حينئذ على موضوعهم لم يوجبها بمكة بعدها بين النيرين عشية يوم الأربعاء فلذلك نعمل على أن أول المحرم لأول سنة الهجرة كان يوم الجمعة لا الخميس فإذا كان هذا معلوماً عدنا إلى عملنا وقلنا إنا إذا أخذنا أيام سني الهجرة التامة وألقيناها أسابيع بقي بعد آخر يوم من آخر سنة منها عن أول يوم من أول سنة فيها وهو يوم الجمعة وسواء فعلنا ذلك واستعملنا أيام كل سنة بأسرها أو ألقيناها أسابيع فبقي من كل سنة «دكب» وجمعنا تلك البقايا. وكذلك ضربنا سني الهجرة التامة في ٢٦٦ التي هي تلك البقية بجنسه دقائق كلها لتجتمع بقايا السنين بها، ويرتفع منها الصحاح بالستين وما بقي لا يتم واحداً فسبيله على رسم الحساب أن يجيزه أن يقصر عن النصف وأن يلقيه إن قصر عنه، لكن ما قصر عن النصف إذا زيد عليه نصف لم يكمل من جملتها واحد تام وما زاد على النصف إذا زيد عليه نصف كمل منه بالضرورة واحد تام، ولهذا زدنا على ما اجتمع من الدقائق ثلاثين

دقيقة لينجبر الداخل في حيز النهار بنفسه إلى الصباح ويتخلف الكائن في حيز الليل بنفسه فيستغني به عن إيراد الشريطة، ونحن إنما نحتاج إلى أول يوم من السنة التي بعد تلك السنين الثامنة دون آخر يوم من آخرتها فإذاً نحتاج أن نزيد على ما اجتمع معنا واحداً ليبلغه ولكن ما يبقى من الأيام بعد إلقاء الأسابيع منها فهو معدود من عند أول ليلة الجمعة، وغرضنا أن يكون معدوداً من أول دور الأسبوع لعظم الفائدة فيه وهي أن عدد البقية يكون حينئذٍ موافقاً لسمة اليوم فيغني عن التعديد أعني أنها إن كانت واحدة كان يوم الأحد أو اثنين كان يوم الاثنين وبين أول ليلة الأحد أول دور الأسبوع وبين أول ليلة الجمعة خمسة أيام تامة فإذاً يجب أن نزيد على البقية خمسة لتصير محسوبة من يوم الأحد، لكن مجموع الزياتين اللتين هما واحد وخمسة مع نصف الجابر للكسور تكون الدقائق التي فرضناها للزيادة فانتبهنا من يوم الأحد المتقدم لأول سنة الهجرة إلى أول يوم من المحرم في السنة التي تتلو تلك السنين الثامنة.

وأما علامات الشهور بعد أن عرف فيها الترتيب الوضعي الذي قررنا سببه فسواعد أيام الشهر كلها من أوله أو ألقبت أسابيع وعدت البقية منه فإنما بكليهما ننتهي إلى أول الشهر الذي يثله، لكن الشهور العربية مزدوجة يقترن كل ناقص فيها بتام قبله وبقية أيام التام بعد إلقاء الأسابيع يومان، وبقيّة الناقص يوم واحد، فمجموع البقيتين المزدوجتين ثلاثة أيام والمفرد إن بقي فهو تام بالضرورة لتقدم التام على الناقصة في الترتيب وبقيته لا محالة يومان وقد ظهرت علّة العمل في أوائل السنين.

والشهور العربية بالحساب، وأما ما عملناه في الجدول فمبني على مثله وذلك أن كسر سنة القمر ينجبر في السنين المساوي عددها لمخرجه وهو ثلاثون لكن أيام ثلاثين سنة قمرية إذا ألقبت أسابيع بقي منها خمسة فإذاً لا تعود السنة عند تمام الثلاثين وانجبار الكسر بكليته إلى يوم السبت به في أولها من الأسبوع ولكنه يختلف من يومين واليومان لا يعدان السبعة فإذاً لا يحصل للسنة عود إلى يومها الأول مع الخلو عن الكسر إلا في سبعة أدوار من التي فيها تخلو عن كسر - وسنو هذه الأدوار لمائتين وعشرة فلهذا الكسر جعلنا المبسوطه ثلاثين بسبب الكسر والمجموعة عليها إلى دور مائتين وعشرة، وسقناها من يوم الجمعة أول سنة الهجرة ووضعنا بحيال المبسوطه باقي أيامها إذا طرحت أسابيع وبحيال المجموعة مثل ذلك مزيداً عليه ستة لما

تقدم الإنباء عنه ولمثله وضعنا بحيال كل شهر باقي أيام الشهر التي قبله لما ألفت أسابيع ولم نثبت المحرم فيها إذ ليس قبله في السنة شهر وعلامته تحصل من السنين .

وأما علة العمل في أوائل سني يزدجرد فلأن أيام السنة الفارسية إذا ألفت أسابيع لم يبق إلا واحد صارت أوائل هذه السنين المتوالية يتفاضل في الأسبوع بواحد واحد، ومعلوم من ذلك أنا إذا أخذنا عدد سني الفرس التامة واحتسبنا به أياماً فقد جمعنا بواقى أيامها من الأسابيع، ولكن نوروز السنة التي ملك فيها يزدجرد كان يوم الثلاثاء وعلامته ثلاثة فإذا زدناها على تلك البواقى فقد سقناها من أول تلك السنة ونقلنا مع ذلك أجزاء جبرتها إلى أول التي يتلوها لأن علامة اليوم من الأسبوع تزيد على ما بين يوم الأحد وبينه واحداً أولاً ألا ترى أن بين يوم الأحد وبين يوم الثلاثاء يومان والعلامة زائدة بواحدة، وهو الذي ينقل آخر يوم من اسفندار مذ ماء إلى النوروز الآتي، وما يزيد على علامة النوروز للشهور وهو بواقى الأيام التامة من الأسابيع، وتلك لكل شهر لأن شهورهم كلها تامة يسقط من كل واحد منها ثمانية وعشرون ويبقى يومان إلا آبان ماء فإن أيامه وقد عدت المسترقة من جملته تسقط أسابيع ولا يبقى منها شيء وعلى هذا أيضاً ركبنا الجدول لسبع سنين إذ كانت فيها عائدة إلى يومها من الأسبوع والشهور بسبب ثبات مقاديرها غير منحرفة عن موازاة النوروز .

وأما أوائل سني السريانيين فلأنها وهي مطلقة بتفاضل يوم كتفاضل سني الفرس فلأنها بالضرورة يتفاضل في سني الكيناس بيومين أحدهما بسبب التفاضل الأصلي والآخر بازدياد اليوم المجمع من أرباعه فإذا أخذنا سنين من سنيهم تامة ووضعناها في مكانين واحتسبنا بما في أحدهما أياماً فقد جمعنا بواقى أيامها من الأسابيع على أنها كلها مطلقة وبقي علينا أن نأخذ لكل واحدة من تلك السنين ربع يوم فإذا ضربنا ما في المكان الآخر في خمس عشرة دقيقة وزدنا ما ارتفع منها إلى الصباح على المكان الآخر فقد أخذنا الأيام الزائدة بالكيناس وجمعنا التفاضلين معاً فإذا سقناها من أول يوم من تلك السنين أدتنا إلى أول السنة المنكسرة التي بعد تلك التامة، وقد قدمنا أن أولى سنة من تاريخ الإسكندر كانت الثانية من دور الربوع بنص نقل الشام، وشهد له منه أيضاً أنه ذكر في كتب أخبار أهل يونان أن مملكة سورية وأيسيا أي الشام والعراق بطلت عند تمام ست سنين من ملك بطليموس الكسندروس تاسع البطالسة وإن تلك السنة كانت الرابعة من أولمفيا الثالثة والسبعين

والمائة فإذا رجعنا منها إلى الوراء وجدنا السنة الثالثة عشر من ملك لاغوس أول البطالمسة هي الثانية من دور الكبيسة وتلك مبدأ تاريخ الإسكندر بعد شبهة تنحل في موضعها، وإذا كانت السنة الأولى منها ثانية هذا الدور فمع شباط فيها إذا نصف يوم ومع الثانية ثلاثة أرباع يوم وفي الثالثة يتم يوماً وتصير كبيسة فإذا أخذنا التامة للسنة التي بعد الكبيسة وهي ثلاث سنين وضربناها في خمس عشرة دقيقة اجتمع ثلاثة أرباع يوم لكن اليوم قد تم وانكبتت به السنة قبل هذه المنكسرة فإذا زدنا على عدد السنين التامة واحداً صارماً يحصل من الأرباع يوماً تاماً، ولهذا زدناه على الموضع الأول ليكون ما يحصل من الأرباع التامة أزيد بواحد فينجبر في كل سنة كبيسة من أدوار الربوع لأن حكمها فيها واحد فقد جمعنا بذلك أيام التفاضل لكل واحد من مطلقات السنين وكبائسها ولكن أول السنة الأولى من هذا التاريخ كان يوم الاثنين فيجب أن نزيد على أيام التفاضل اثنين لبصير من يوم الأحد ويوافق عددها سمات أيام الأسبوع، أما أحدهما فبسبب ما بين يومي الأحد والاثنين، وأما الآخر فمن جهة أن سمة الواحدة لو وقعت على يوم الأحد قبل تمامه وأردفتها سمة الثانية عند كماله وافتتاح الذي يتلوها وهذان الاثنان هما المزيديان على تفاضل السنين المطلقة أعني التي في المكان الثاني فقد اتضحت العلة في استخراج أوائل سني السريانيين، ومنها تقدم تعرف العلة في زيادات الشهور على علامة السنة وهي بواقى الأيام التامة من الأسابيع ولذلك يختلف حال شباط فتكون بقية أيامه في السنة الكبيسة واحداً ونسقط أيامه في المطلقات أسابيع تامة فلاجله ما يلتفت إليه إن كان في جملة التامة الماضية ويعلم بما تقدم أن كصور السنة الكبيسة إن كانت منجيرة فإنها في التي قبلها أرباع ولهذا إذا وجدناها خمساً وأربعين دقيقة علمنا أنها في السنة التي يتلوها ستون دقيقة أعني يوماً تاماً فالسنة المنكسرة إذا كبيسة أيضاً فلأن السنة الكبيسة الأولى في هذا التاريخ قد تقدمها ستان مطلقتان، فإذا جعل مبدأ دور الربوع من أول التاريخ كان تمامه تالياً كل سنة كبيسة وتقدمها في كل دور ستان مطلقتان ولهذا إذا بقي سنو التامة أربعين فبقي اثنان دلت على أنها هي المتقدمة في دور الربوع للكبيسة فكانت السنة المنكسرة كبيسة.

وأما الجدول المعمول لسني السريانيين وشهورهم فإنه مبني على ما تقدم بعينه معمول لسنة سنة وشهر شهر فيها، ولما خالفت سنتهم سنة الفرس لم تعد من السابوع إلى مبدأها من الأسبوع إذا كان تفاضل الكبيسة في خلاله ولذلك كانت العودة في دور بعده كل واحد من السابوع والربوع لكنهما

متباينان فلذلك الدور حاصل من ضرب أحدهما في الآخر وهو ثمانية وعشرون ففيه تعود السنة إلى مثل يومها من الأسبوع ومثل موقعها من دور الكبيسة وذلك ظاهر لمن تأمل الجدول وأرقام الكبانس الحمراء في جدول شباط - وإنما اقتصرنا لشهري نيسان وتموز على جدول واحد لاتفاق مبدأيهما مع كونهما من شهر الكبيسة في جنبه واحدة، لأن اختلاف الجهة عنه يوجب اختلاف الترتيب وذلك أن تفاضل الكبيسة باثنين يكون في الشهور التي قبل شباط مع نظائرها فيما يتلوها وفي الشهور التي بعد شباط مع نظائرها فيما تقدمها لكون الكبيسة في الأولى بالقوة وفي الأخرى بالفعل، ولولا ذلك لكان يقتصر على سبعة جداول لسبعة أشهر لسقوط المتفقة ما خلا واحد بل لو كان مبدأ التاريخ من آذار حتى يكون شباط في آخر السنة لأجرت السبعة الأشهر سوى شباط غيرها لاتفاق آذار مع تشرين الآخر الذي يتلوه، واتفاق نيسان مع تموز الذي بعده واتفاق أيار مع كانون الآخر الذي خلفه، واتفاق أيلول مع كانون الأول الذي يتبعه.

فهذه علل ما تقدم ذكره في استخراج أوائل السنين والشهور فلنرجع بعدها إلى الضرب الثاني من هذا الباب الضرب الثاني وهو تحليل التاريخ المعطى إلى الأيام التي هي متفقة القدر في جميع التواريخ مشتركة بينها، وذلك بأن يضرب سنو التاريخ المعطى التامة في مقدار السنة المستعملة فيه ويزاد على ما اجتمع من صحاح الأيام أيام الشهور التامة الماضية قبل الشهر المنكسر المعطى، وعلى المبلغ ما مضى من ذلك الشهر المنكسر بعد تحقيقه في تاريخ الحرب خاصة وزيادة يوم عليه أو نقصانه بحسب ما يوجبه موقع اليوم المعطى من الأسبوع إذا قيس بأول الشهر وموقعه منه بحسب ما أرشدنا إلى استخراج، وللتفصيل في التواريخ الثلاثة نقول:

في بسط تاريخ الهجرة أياماً

إذا أردنا بسط تاريخ الهجرة أياماً تقدمنا باستخراج أول الشهر المعطى وقسنا اليوم المعطى فيه إلى أوله فإن وافق الماضي منه فذاك، وإلا قدمناه أو أخرناه حتى يصير الماضي من الشهر بحسبه ثم ضربنا سني الهجرة التامة في (٢١٢٦٦) وزدنا على المبلغ ثلاثين أبداً فتجتمع دقائق ترفع كل ستين منها يوماً واحداً ونلقي ما لا يتم ستين فما حصل من الأيام زدنا عليها لما مضى من السنة المنكسرة من الشهور التامة لشهر ثلاثين يوماً ولشهر تسعة وعشرين، ثم زدنا على الجملة ما مضى من الشهر المنكسر فتجتمع أيام تاريخ الهجرة.

بسط تاريخ يزدرجرد أياماً

وإذا أردنا بسط تاريخ يزدرجرد أياماً ضربنا سنه التامة في ثلاثمائة وخمسة وستين فتنجم أيام ونزيد عليها لما مضى من الشهور التامة قبل الشهر المعطى لكل شهر ثلاثين يوماً سوى آبان ماه فإنه إن كان في الجملة التامة الماضية زدنا له خمسة وثلاثين يوماً وعلى المجتمع ما مضى من الشهر المنكسر المعطى، فتنجم أيام تاريخ يزدرجرد.

بسط تاريخ الإسكندر أياماً

فإذا أردنا بسط تاريخ الإسكندر أياماً ضربنا سنه التامة في ٢١٩١٥ وزدنا على المبلغ ثلاثين يوماً فتنجم دقائق نرفع كل ستين منها يوماً واحداً أو نلقي ما لا يشتم ستين فإن لم يبق منها شيء كان مؤدياً في السنة المنكسرة أنها كبسة ثم زدنا على الجملة أيام الشهور التامة الماضية قبل المنكسرة ونراعي حال شباط إن كان في جملة أيامه ونزيد أيامه بحسب ما توجهه للسنة ثم نزيد على ما بلغ ما مضى من الشهر المنكسر فتنجم أيام تاريخ الإسكندر.

بسط التواريخ الثلاثة أياماً بالجدول الجامع

نأخذ سني أي تاريخ من الثلاثة أعطيناه تامة وندخلها في سطر العدد ونطلب فيه ما هو أقرب ما نجده فيه إلى ما معنا مما هو أقل منه ونأخذ ما بحباله في جدول ذلك التاريخ ونشته على مراتبه بحيث يكون الرابع أسفلها وما بقي معنا من السنين ندخله ثابتة في سطر العدد ونأخذ ما بحباله أيضاً من جداول ذلك التاريخ ونزيد كل جدول على سميّه الرابع على الرابع والثالث على الثالث، وعلى هذا فإن بقي من السنين بقية أعدنا عليها العمل حتى ينفى ثم نأخذ ما بحبال الشهر المعطى ونزيده على ما معنا على مثال ما فعلنا في السنين ونزيد على الجدول الرابع ما مضى من الشهر وننظر في المرة الأخيرة من إدخال السنين في سطر العدد إن كان التاريخ تاريخ الإسكندر إلى ما بإزائها في جدول الكبائس، وعلامتها فيه حرف الكاف وعلامة المطلقة حرف الميم، فإن وجدنا فيه حرف الكاف وكان شباط في جملة الشهور التي تمت وانقضت زدنا على الجدول الرابع الأسفل واحداً أبداً، ثم نرفع كل ستين في مرتبة واحداً إلى ما فوقها فتحصل أيام ذلك التاريخ مرفوعة، ومتى حططناها بالتجنيس إلى جنس الجدول الرابع كانت أيام ذلك التاريخ محلولة مبسطة.

وهذا هو الجدول الجامع المذكور:

الجدول الجامع

العدد	تاريخ يزدي				تاريخ الهجرة				تاريخ الإسكندر				الكباس
	ا	ب	ج	د	ا	ب	ج	د	ا	ب	ج	د	
ا	هـ	هـ	ر	هـ	ح	هـ	هـ	ند	هـ	هـ	و	هـ	م
ب	هـ	هـ	يب	ي	هـ	هـ	يا	مط	هـ	هـ	يب	ي	ك
ج	هـ	هـ	يج	يه	هـ	هـ	يز	مع	هـ	هـ	يج	يو	م
د	هـ	هـ	كد	ك	هـ	هـ	كج	لز	هـ	هـ	كد	كا	م
هـ	هـ	هـ	ل	كه	هـ	هـ	كط	لب	هـ	هـ	ل	كو	م
و	هـ	هـ	لور	ل	د	هـ	له	كو	هـ	هـ	لور	لا	ك
ز	هـ	هـ	مب	له	هـ	هـ	ما	كا	هـ	هـ	مب	لز	م
ح	هـ	هـ	مع	م	هـ	هـ	من	نه	هـ	هـ	مع	مب	م
ط	هـ	هـ	ند	مه	هـ	هـ	نح	ط	هـ	هـ	ند	من	م
ي	هـ	ا	هـ	ن	هـ	هـ	نظ	ج	هـ	هـ	نظ	ن	ك
ك	هـ	ب	ا	م	هـ	ب	نح	ز	هـ	ب	ا	مه	م
ل	هـ	ج	ب	ل	هـ	هـ	نر	يا	هـ	ج	ب	لر	ك
م	هـ	د	ج	ك	هـ	ج	نور	يه	هـ	د	ج	ب	م
ن	هـ	هـ	د	ي	هـ	د	نه	يع	هـ	هـ	د	ك	ك
س	هـ	و	هـ	هـ	هـ	هـ	ند	كب	هـ	هـ	و	نه	م
ع	هـ	ز	هـ	ن	هـ	و	نح	كو	هـ	ز	و	هـ	ك
ف	هـ	ح	و	م	هـ	ز	نظ	كط	هـ	ح	ز	هـ	م
ص	هـ	ط	ز	ل	هـ	ج	نظ	لج	هـ	ط	ز	نح	ك
ق	هـ	ي	ح	ك	هـ	ط	ن	كر	هـ	ي	ح	مه	م

جدول الشهور

شهور الفرس	ج	د	شهور العرب	ج	د	شهور السريانيين	ج	د
فروردین ماه	هـ	هـ	المحرم	هـ	هـ	تشرين الأول	هـ	هـ
اردی بهشت ماه	هـ	ل	صفر	هـ	ل	تشرين الآخر	هـ	لا
خرداد ماه	ا	ج	ربيع الأول	هـ	نظ	كانون الأول	ا	ا
تیر ماه	ا	ل	ربيع الآخر	ا	كط	كانون الآخر	ا	لب
مرداد ماه	ب	هـ	جمادى الأولى	ا	نح	شباط	ب	ج
شهریور ماه	ب	ل	جمادى الآخرة	ب	كح	آذار	ب	لا
مهر ماه	ج	هـ	رجب	ب	نر	نيسان	ج	ب
آبان ماه	ج	ل	شعبان	ج	كر	أيار	ج	لب
آذر ماه	د	هـ	رمضان	ج	نو	حزيران	د	ج
دی ماه	د	له	شوال	د	كو	تموز	د	لج
بهمن ماه	هـ	هـ	ذو القعدة	د	نه	آب	هـ	د
اسفندار ماه	هـ	له	ذو الحجة	هـ	كو	أيلول	هـ	له

وعلة ما ذكرنا في هذا الضرب أنا في تاريخ الهجرة نتقدم بتحويل اليوم المعطى في شهوره من الوجود بالرؤية المختلفة إلى مقتضى الحركة الوسطى وتقديمه في الشهر أو تأخيره ليصير مما لا نظام له إلى ما له نظام وإن كان بالوضع، وسنة القمر كما قلنا «شندكب» ويكون كما قلنا دقائق ٢١٦٦٢ وهي التي تضرب فيها سني الهجرة التامة لناخذ هذا المقدار لكل واحدة منها فتجتمع عندنا بذلك دقائق مقاديرها كلها وإذا قسمت على سنين كان ما يخرج من القسمة أياماً وما يبقى فمن شرطه أن يجبر إذا زاد على النصف ويلقى إذا نقص عنه ولكنا نزيل هذه الشريطة بزيادة ثلاثين دقيقة على ما اجتمع فإنها إذا انضافت إلى ما زاد على النصف تمت منه واحداً وجبرته بنفسه، وإذا انضافت إلى ما هو أقل من النصف لم تجد عليه في الخبر شيئاً وكانت جملة ما ملقاة بالضرورة وإذا حصلت أيام السنين

الثامنة زدنا عليها أيام الشهور الثامنة الماضية من السنة المنكسرة بالوضع الأوسط وعلى جملتها ما مضى من الشهر المنكسر بالوضع الأوسط فتجتمع الأيام من أول سنة الهجرة إلى اليوم المعطى، وعلى مثله نضرب سني يزدجرد الثامنة في «شسه» وهي عدد أيام سنة الفرس فتجتمع بذلك أيامها لأنها خالية عن الكسور ولأن شهورهم وضعية وعلى مقادير بأعيانها ثابتة فإننا لا نحتاج في زيادة أيامها وأيام المنكسر منها إلى شريطة أصلاً.

وأما سنو تاريخ الإسكندر الثامنة فإننا نضربها في ٢١٩١٥ لأنها عدد دقائق أيام سنة السريانيين على أنها ثلاثمائة وخمسة وستون يوماً وربع يوم، ثم نقسمها على ستين حتى نخرج أيامها، ولكن قد علم أن حصة السنة المتقدمة لسنة الكبيسة ثلاثة أرباع حتى تنجم في التي يتلوها، وإنما تتقدم كل سنة كبيسة سنتان مطلقتان إذا كان مبدأ الربوع من أول التاريخ فلا يحصل لها بذلك غير نصف يوم فمضى زدنا عليه نصف يوم آخر وهو الثلاثون الدقيقة المزيدة انجبرت بنفسها في السنة التي تتلو المطلقتين وكانت كبيسة ونصورها أيضاً من الثلاثين الدقيقة التي كانت حصة السنة الأولى من التاريخ يسهل فإنها إذا زيدت على حصص ما بعدها من السنين اجتمعت الحصص للسنة المنكسرة مبتدأً فيها من أول دور الربوع المتقدم لأول هذا التاريخ.

وأما بسط ذلك بالجدول فمعلوم لأننا وضعنا أيام كل واحد من التواريخ الثلاثة في جداوله بإزاء عدد سنيه مرفوعة بستين إلى ما ارتفعت إليه من الأبواب في الجداول الأربعة التي رابعها أيام كل واحد في ثانیها ستون يوماً، وكل واحد في ثالثها ثلاثة ألف وستمائة يوم، والواحد في رابعها مائتا ألف وستة عشر ألف يوم، وقد استعملنا أسطر العدد فيه على مراتب الحساب ليسع من السنين أكثر لا غير، فعدد مراتب إدخال السنين فيه لا يجاوز الأربعة لذلك، ولو لم يكن القصد هذا لكان التركيب على السنين أولى لأنها العدد الذي يستغرق كسور السنين أعني كسر سنة للعرب فإنه يفنى في نصفه ولكن ليس لنصفه ربع صحيح حتى يعدد الربوع الذي يستغرق كسر سنة الروم فإذا كاله وله ربع هو الذي يأتي على كسر السنين معاً وهو مع ذلك العدد المستعمل في هذه الصناعة لولا أن قصدي تكثير السنين وتقليل المثبت منها، وإذا كان الموجود في هذه الجداول هو أيام التاريخ مرفوعة فإنها إذا جنست وخطت إلى الجدول الرابع عادت أياماً وكذلك في العكس.

الضرب الثالث

وهو طي أيام التواريخ وتصييرها سنين شهور

ولنعد إلى الضرب الثالث لإتمام الباب وهو عكس الثاني لأنه تركيب السنين والشهور من أيام التاريخ وذلك يكون بقسمتها على مقدار السنة المستعملة في ذلك التاريخ وما يبقى من الأيام فلكل شهر حصته إلى أن يبقى ما لا يزيد على أيام الشهر المنتهى إليه بتمامها فيكون الباقي هو ما مضى منه وليس يحصل أيام تاريخ منقول من آخر الآبان تحلل التاريخ المعطى إلى الأيام ويحصل ما بينه وبين التاريخ المطلوب من الأيام وهي موضوعة في التواريخ الثلاثة بجانب الجدول الجامع لها مبسطة آحاداً ومجملة بالرفع الستيني اعتقاداً، ثم ينقص ذلك من أيام التاريخ المعطى إن كان المطلوب متأخراً عنه في الزمان، ويزاد عليها إن كان المطلوب متقدماً إياه في الزمان فيحصل حينئذ أيام ذلك التاريخ ويطوى بحسب ما تقدم، أما لتاريخ الإسكندر فيقسمه أربعاً على أربع سنة السريانيين وهي الألف وأربعمائة وأحد وستين وأما لتاريخ الهجرة فيقسمه أخماس أسداسها على أخماس أسداس سنة العرب وهي عشرة ألف وستمائة وأحد وثلاثين.

وأما لتاريخ يزدجرد فيقسمه الأيام أنفسها على أيام سنة الفرس وهي ثلاثمائة وخمسة وستون يوماً من غير كبس.

طي أيام التواريخ بالجدول الجامع

فإن أريد ذلك بالجدول بسط التاريخ المعطى كله أياماً ورفعت بالقسمة على سنين إلى ما ارتفعت، فإن كان تاريخ يزدجرد زيد عليها ما بينه وبين التاريخ المطلوب من الأيام المرفوعة كل باب على نظيره وهي موضوعة إلى جنب الجدول الجامع، وإن كان تاريخ الإسكندر نقص منها ما بينه وبين التاريخ المطلوب من تلك المرفوعة، وإن كان تاريخ الهجرة والمطلوب تاريخ الإسكندر زيد عليها ما بينهما، وإن كان المطلوب تاريخ يزدجرد نقص منها ما بينهما فيحصل أيام التاريخ المطلوب مرفوعة فيطلب في جداول التاريخ المطلوب من الجامع مثلها أو ما هو أقرب إليها مما هو أقل منها، فإذا وجد أخذ ما بإزائه في سطر العدد وهو ستون محفوظة، ثم ألقي الموجود من أيام التاريخ المرفوعة وأدخل الباقي في جداول ذلك التاريخ ثانية ونطلب فيها مثله أو ما هو أقرب إليه مما هو أقل منه، فإذا وجد زيد ما بإزائه في سطر العدد على السنين المحفوظة، وكذلك نفعل بالباقي إلى أن يوجد في تلك الجداول مثله أو ما هو أقرب إليه من جانب القلة فيكون ما يجتمع من

السنين المحفوظة هي سنو التاريخ المطلوب تامة فإن كان بحيال المأخوذ في المرة الأخيرة حرف الكاف في جدول الكبائس وكان مطلوبنا تاريخ الإسكندر كانت السنة المنكسرة كبيسة ثم يعاد إلى ما بقي مما لم يوجد في تلك الجداول مثله، ويطلب في شهور ذلك التاريخ أو ما هو أقرب إليه مما هو أقل منه ويلقى الموجود من تلك البقية فيبقى الماضي من الشهر المنكسر من الشهر الذي وجد ذلك بحiale إلا أن يكون تاريخ الإسكندر والسنة كبيسة وشباط منقضى في جملة المتقدم للشهر المنكسر الموجود فحينئذ ينقص من أيام الماضي منه واحد أبداً ويكون ما يبقى هو الماضي من الشهر المنكسر بالصحة.

ومن أحاط بعمل التحليل في هذا الجدول لم يخف عليه علة عمل التركيب إذ هو عكسه فإن الموضوع عند كل شهر هو أيام ما تقدمه من لدن أول السنة مرفوعة وإنما وضعنا أرقام الكبائس على خلاف ما تقدم أعني أنا وضعنا الأولى بحيال السنة الثانية والكبيسة هي الثالثة من جهة أنا نعمل ههنا بالسنين التامة وهي الثالثة اثنتان، فإذا كان عملنا للسنة الثالثة المنكسرة استعملنا الاثنتين اللتين قبلها وهي التي تدلنا على أن المنكسرة هي الثالثة فوضعنا رقم الدلالة عندهما، وفي هذا من علل نقل التواريخ بعضها إلى بعض كفاية.

في تمييز ما يفرض من التواريخ مختلط الأجزاء

التواريخ أجناس منقسمة إلى أنواع هي سنون وشهور وأيام، والأيام مشتركة بجميع أجناسها لا تختلف اختلاف السنين والشهور فيها كما تقدم ذكره، والأوقات المفروضة فيها تجد لسنة معينة بينها وبين أول التاريخ سنون معلومة العدد وشهر في تلك السنة تعرف من اسمه كمر ثم ما قبله من شهورها وعدد الأيام الماضية من ذلك الشهر إلى اليوم الذي تخلله الوقت المفروض فإذا كان المعطى أنواع جنس واحد أمكن منها معرفة الأنواع الموازية لها من الأجناس الأخر وقد انزاحت العلة من ذلك فيما تقدم، وأما إذا كان المعطى منها أنواعاً مختلفة من عدة أجناس فلن يشعذر استخراج أنواع جميع الأجناس منها وهو الذي قصدناه في هذا الباب، وإذا أرشدنا منه إلى الأعسر فقد كفيينا مؤنة الأيسر إذا أعين بفضل حاصل بقول الانبساط كان الوقت تمثيلاً بأحد المبادئ الشريفة وقد تقدمه بربع يوم حصول جسد ملقى على الكرسي فجعل كإحدى مسائل المطارحة وعمي علينا تعمية ثليق بجسده ففرض لنا في شهر من شهور العرب ولكن صغر إلّا أن الماضي منه وسنيه من تاريخ الهجرة كليهما مجهولان، وقيل إن الماضي من الشهر الفارسي وهو مجهول ستة عشر يوماً ثم فرضت السنة من تاريخ الإسكندر معلومة وفي ألف وثلاثمائة وتسع له.

وطريق استخراج التواريخ الثلاثة من هذه المعطيات أن نقصد أولاً أعظم الأنواع وهو السنون ونستخرج لأول سنة «عشط» للإسكندر كل واحد من تاريخي الهجرة ويزدجرد، أما تاريخ الهجرة فيخرج الرابع والعشرين من شهر رمضان سنة سبع وثمانين وثلاث مائة، وأما تاريخ يزدجرد فيكون السابع عشر من مهر ماء سنة ست وستين وثلاث مائة، ثم نقصد النوع الذي يليه في العظم وهو الشهر فتأخذ من الرابع والعشرين من شهر رمضان إلى أول صفر من الأيام بالتقدير الوضعي وذلك مائة وخمسة وعشرون ونلقبها من أول تشرين الأول فينتهي إلى اليوم الثاني من شباط وكذلك نلقبها من اليوم السابع عشر من مهر ماء فينتهي إلى اليوم من السابع عشر من بهمن ماء وذلك غرة صفر سنة ثمان وثمانين وثلاث مائة، وبينه وبين

المفروض لنا ماضياً من الشهر الفارسي تسعة وعشرون يوماً إذا زدناها على ما انتهينا إليه بلغنا من صفر إلى تسعة وعشرين يوماً، ومن آذار إلى ثانية ومن اسفندار مذ ماه إلى ستة عشر - وقد عرفنا التواريخ الثلاثة بتفاصيل أنواعها ونعتمد العدد المعطى في شهور الفرس فإنها أبعد من الالتباس. ثم نعود فنصحح تاريخي العرب والروم من تاريخ الفرس ونعتمدهما حيثنل لأنه يمكن أن يتقاربا بيوم زائد أو ناقص من جهة أنا بنينا فيه على الأمر الأوسط في شهور القمر - وإذا اقترن بالفرض ذكر اليوم من الأسبوع فقد تم السكون إليه لأنه أدوار الأسابيع في الأيام مهذبة لها عن التخليط فاصلة بشهادتها بين الإصابة والغلط، وإذا عرف هذا الطريق في أنواع مأخوذة من ثلاثة أجناس في التواريخ فهو في نوعين من جنسي تاريخين أسهل بكثير، وهذا طريق أشار إليه أبو العباس النيريزي في تفسيره لكتاب المجسطي، وأبو الوفا في مجسطيه فربما نحتاج إليه للإجابة عن المطارحات المدزبة بل ممكن وقوعه في التواريخ المثبتة عند اتفاق حوادث نفذ بعضها وبقي بعضها فنحوج إلى الإتمام استنباطاً، وإذا كان الأمر كذلك لم يستحسن منا أن نريد أن نوجد هذه المفروضات خلطاً للتعميد ليزيد المتأمل لها تدرباً وقوة فنقول، من المثال الأول المتقدم كأننا أعطينا يوم أربعاء وذكر في الماضي من الشهور للمئة عددان أحدهما لأحاد الماضي وهو اثنان لكنه لا يعرف أي أحاد مجردة أو بعشرات مقترنة والشهر الذي هذا من أحاد أيام مجهول الاسم والجنس والعدد الآخر لعشرات الماضي من شهر آخر وهو عشرة وحالها من التفرد عن أحاد أو اقترانها بها غير معلوم وكذلك الشهر الذي هي فيه مجهول الاسم والجنس، ثم أعطينا أن هذه الأربعاء في صفر فعلمنا أن أحد العددين من شهر فارسي والآخر من شهر سرياني لأنها أو أحدهما لو كان من عربي وقد صرح به لما فرض الشهر فيهما مجهولاً، ثم فرض لنا بعد ذلك أن المذكور في تاريخ الإسكندر من الأحاد تسعة وفي تاريخ الهجرة من العشرات ثمانية وفي تاريخ يزدجرد من المائتين ثلاثة فالطريق إلى استخراج التواريخ الثلاثة بأنواعها كلها أن نقصد أعظم الأنواع وهي السنون ومنها إلى الأكثر وهو التاريخ الذي ذكر فيه الميون فنستخرج تاريخ الإسكندر لرأس سنة ثلاثمائة ليزدجرد فيكون ألفاً ومائتين واثنين وأربعين سنة فضرورة تكون السنة المطلوبة فوق هذه لأنها ليست قاصرة عن ثلاثمائة ليزدجرد ولأنه ذكر أن أحادها في تاريخ الإسكندر تسعة فإنها بعد سنة ألف ومائتين وثمان وأربعين للإسكندر ولا يمكن غير ذلك، فيستخرج تاريخ الهجرة لرأس السنة التي يليها فيكون ثلاثمائة وخمسة وعشرين وقد ذكر أن عشراتها ثمانية وليس بعد هذه التي استخرجناها سنة هذه

صفتها غير نيف وثمانين، فالسنة التي يمكن وجود المطلوب فيها هي من سنة ثمانين وثلاثمائة إلى سنة تسع وثمانين وثلاثمائة إذ لسنا نعلم حال الثمانين أي مجردة عن الآحاد أم لا، ثم نعود إلى أقل السنين وهي الآحاد وقد ذكرت في تاريخ الإسكندر فنستخرج تاريخه لأول تشرين الأول الواقع في سنة ثمانين وثلاثمائة للهجرة فنجد ألفاً وثلاثمائة وإحدى، فصع كون الثمانين في عشرات سني الهجرة لا تكون تسعة في آحاد سني الإسكندر إلا في سنة ثمان وثمانين فنستخرج تاريخ الفرس الأول هذه السنة فتكون ست وستين وثلاثمائة فقد وجدنا الشرائط الثلاث في سني التواريخ الثلاثة وذلك أنها «غشط» للإسكندر وآحادها تسعين وهي «شفح» للهجرة وعشراتها ثمانية أعني الثمانين وهي «شمسو» ليزدجرد وصيوة ثلاث فنستخرج تاريخ العرب لأول تشرين الأول فيكون يوم الجمعة الرابع والعشرين من شهر رمضان سنة «شفز» وعلى هذا يكون أول صفر يوم الأربعاء ثاني شباط واليوم الثاني عشر من بهمن ماء، وقد كان اليوم المفروض لنا في صفر يوم أربعاء فيعرض الشرطين معاً على الأربعاوات فيه، أما الذي هو العشرة فقد ذكرناه وأما الثاني الذي هو ثامن الشهر فالماضي من شباط فيه «ط» ومن بهمن ماء «كه» وأما الثالث الذي هو نصف الشهر فهو من شباط «يز» ومن اسفندار مذ ماء «ب» والرابع الذي هو الثاني والعشرين فهو من شباط «كج» ومن اسفندار مذ ماء «ط» وأما الخامس سلب صفر فهو من آذار «ب» ومن اسفندار مذ ماء «بو» فقد وجدنا الشرطين معاً في هذا الأخير لأن آحاد أحد الماضيين من الشهرين اثنان وعشرات الآخر واحد فالأثنان إذاً في الشهر السرياني والعشرة مفردة منها هي من الشهر الفارسي فقد صارت التواريخ الثلاثة ليوم المشار إليه معلومة وتمييز بعض أنواعها من بعض وذلك ما أردناه وفي هذا الجدول ما فرض مكتوب بالحمرة التي ينبغي أن يكتب بالسواد إذ عليه مبني شرط المسلسلة المفروضة، والمواضع التي ينبغي أن تكتب بالحمرة هي من تاريخ الإسكندر من الأيام الثاني ومن السنين تسع كما هو مكتوب ومن تاريخ الهجرة من شهور صفر ومن سنيه ثمانين ومن تاريخ يزدجرد من أيامه عشر المضاف مع السادس، ومن سنيه ثلاثمائة

يوم	الثاني من آذار	سنة ألف وثلاثمائة وتسع	للاِسكندر
الأربعاء	التاسع والعشرين من صفر	سنة ثمانية وثلاث مائة	لهجرة
	السادس عشر من اسفندار ماء	سنة ست وستين وثلاثمائة	ليزدجرد

وما استخرج مكتوب بالسواد ومجموعهما هو المطلوب.

في ذكر تخاليف في التواريخ الثلاثة المستعملة تنحل منها الشبهة العارضة فيها

التواريخ إن كانت أزمنة معدودة من عند أوقات مشهورة بين أمم بحوادث متفق عليها عندهم إلى وقت مفروض فإن الوصول إليها بحسب الاتفاق فيما بينهم والحكاية عنهم ممكن كالواجب، ومتى ريم تحقيق إثنية تلك الحوادث صار الأمر فيها ممكناً كالممتنع لاستنادها إلى الإخبار ووقوف الخبر الممكن يكون على حقيقة الوسط بين طرفي الامتناع والوجوب، فإذا استحکم التواطؤ فيها أخذ به ورفض شرط الاستحالة، وذلك مثل نوح وإبراهيم عليهما السلام فالتاريخ منهما، وتقدم أحدهما على الآخر عند من عرفهما واجب بالشرائط الموجبة قبول الخبر، فأما عند من لم يعرفهما وإن لم يسمع أخبارهما كالهند مثلاً فممكن على أنهما شخصان معينان باسميهما من القرون الخالية جائز أن يكونا وجائز أن لا يكونا، فإن أخبر بأحوالهما امتنعت عند من لا يقرّ بنبوتيهما ووجبت عند المقرّ بها من جهة الإعجاز الذي لا يعجز مرسلهما ثم لا يقدح الإقرار والإنكار في التاريخ بهما بعد اتفاق عارفيهما عليه.

وهذه الحال بعينها مطردة في التواريخ الثلاثة التي أفندما مستعمل بين طائفتي النصارى واليهود وأحدثها بين فرقة المجوس، وأوسطها بين أمة المسلمين وقد تبين مبدأ كل واحد منها في الأسبوع والمدد التي فيها بينها وبحسب ذلك يصح ما بني عليها من الحركات المساوقة للأزمنة ونجد من الأوقات سواء كان الحال المؤرخ به فيها صحيحاً صادقاً أو لم يكن، فلا تعلق صحته أو سقمه بعد هذا الاتفاق بأمر الحركات في صناعة التنجيم، ولكن فرقاً بين المطلع على الحقائق وبين الغيبي عنها عند اعتراض الشبهة والتناقض ولهذا وجب أن نشير إلى ما عند الأمم فيها من التخاليف لنفيدها به اقتداراً على بعض المعارف وليتمهد العذر فيما نؤثره منها.

ونقول في تاريخ الإسكندر إن الجمهور يعتقدون فيه ظناً أنه محسوب من أول ملكه على مثال تاريخ يزدجرد من أول سنة قيامه ويذكرون في علي الزيجات

أن أول السنة التي ملك فيها الإسكندر كان يوم الاثنين وحين وجدوا بطليموس أرخ بعض أرصاده بممات الإسكندر وكان ذلك التاريخ متقدماً للذي ظنوه لأول ملكه ولم يجز أن يتقدم وقت هلك شخص ما وقت ملكه ظنوه اسكندراً آخر قبل المشهور بل فاجأتهم طاقة أخرى وهي أن الكلدانيين أرخوا بأول ملكه في بلاد إيلادا على ما تبين من النوع السابع من المقالة التاسعة في كتاب المجسطي إذا قيس ما ذكر فيه إلى تاريخ ممات الإسكندر فنسبوا ذلك التاريخ إلى والده فيلنفس كما نسب بعضهم تاريخ مماته إلى فيلنفس أيضاً، وإنما أتوا في ذلك من غلة عنايتهم بتواريخ أهل المغرب وأخبار اليونانيين التي لم يخرج منها إلى العربي إلا القليل، فليعلم لذلك أن فيلنفس ملك ماقيدونيا بعد موت فراديقوس الحادي والعشرين من ملوكهم سبع وعشرين سنة وولد له ابنه الإسكندر من أولمفيدا على ثمان من ملكه واثنى عشرة من ملك ارطخشيشت أوغوس أي اردشير الأسود ببابل، وملك الإسكندر بعد أبيه اثني عشرة سنة وسبعة أشهر منها ست إلى قتلة داريوش والباقي في غزو بلاد المشرق، ولما مات ببابل عند منصرفة انقسمت مملكته أثلاثاً فصار منها ماقيدونيا وما والاها إلى أخيه فيلنفس ايراندولوس وهو المؤرخ به في قانون زيج تاؤن وملكه بعد الخلافة ورفاة الإسكندر في وقت واحد حصار مصر الإسكندرية - وأرض المغرب إلى البطالمة الذين أولهم بطليموس بن لاغوس وصارت سورية وآسيا أعني الشام والعراق إلى انطياخوس ثاني انطاكية، تواريخ هؤلاء من عند ممات الإسكندر وكان سولوقس، بتقاطر تشارك انطياخوس إلى أن تغرد بالملك عند تمام اثني عشرة سنة من ملك ابن لاغوس ومن هناك ابتدأ اليونانيون بالتاريخ واشتهر بالإسكندر وإنما هو من السنة الثالثة عشر من مماته، وهذا هو التاريخ المستعمل في الزيجات باسمه ومن السنة الثالثة عشر لملك ابن لوغوس إلى الخامسة عشر من ملك أوغسطس قيصر وهو وقت استيلائه على مصر وإهلاكه قلوبطرا، ملكتها مائتان واثنان وثمانون سنة ومن حينئذ إلى أول ملك اذريانوس مائة وأربع وأربعون سنة، ومن اذريانوس إلى هرقل أربعمائة وثلاث وتسعون سنة وكانت الهجرة بعد تمام اثني عشرة سنة من ملكه فتكون الهجرة على تسعمائة واثنين وثلاثين سنة من السنة الثالثة عشر من ملك ابن لاغوس، وهكذا تاريخ الإسكندر للهجرة في الزيجات وهو بالحقيقة تاريخ سولوقس، وأيضاً فإن أحد رحبدي بطليموس للشمس كان في السنة الثالثة من ملك انطونينوس الذي ملك بعد اذريانوس وزعم هو أنها سنة ثلاث وستين وأربعمائة لممات الإسكندر، وإن من وفاته إلى أوغسطس مائة وأربع وأربعون سنة ومن أوغسطس إلى أنطونينوس مائة

وست وستون فعلى هذا يكون وفاة الإسكندر مع أول ملك ابن لاغوس وهو التاريخ الذي ينسبه من لا يعرف الأمر إلى فيلنفس والد الإسكندر، وقد تقدمه موته باثنتي عشرة سنة، ولم يملك الإسكندر إلا بعد موت أبيه وإنما هو فيلنفس أخوه لا أبوه، وأبو عبد الله البثاني في هذا الباب مخلط وعن الحقيقة فيه بعيد.

ثم نقول في تاريخ الهجرة إن الأخبار متطابقة على أن العرب لما حاولت في حجتهم وأسواقهم أن يكون في فصل واحد من السنة استفادات النسيء بالأمر الجليل من اليهود الذين نزلوا بيشرب وذلك قبل الهجرة تقريب النسيء مائتي سنة، ونقل أصحاب الأخبار أن الحج كان في سنة الهجرة في شعبان وهو بالنسبة مسمى بذى الحجة ولذلك لم يحج النبي ﷺ وإن كانت مكة مفتوحة والعرائق دونه مرفوعة، إلى أن عاد الحج إلى موضعه من ذي الحجة فحج حينئذ حجة الوداع وأبطل النسيء وسمي لذلك حجاً أقوم، ولما احتيج في أيام عمر بن الخطاب رضي الله عنه إلى التاريخ ورفق الاتفاق فيه على سنة الهجرة بعدما فوضع عشرة سنة ودون الدواوين عليه ورجع أصحاب السير من وقتهم إليها بحسب استعمالهم السنين أيامئذ كل واحدة اثني عشر شهراً، وليست فيما بعد وفاة النبي ﷺ منها هي مطلقة وما قبلها منسوبة بأربعة أشهر فصحرم سنة الهجرة إذا كان عند العرب قبل الذي ظنه القوم ووضع في الزيجات بهذه الأشهر لأنه كان أول شهر رمضان بحسب حسابهم، وعلى قياسه نحسب أن يكون ما بين الهجرة ويزدجرد من الأيام ثلاثة ألف وسبعمئة واثنين وأربعين ثم نقول في تاريخ يزدجرد إن موضوع المجوس في سنينهم كبسها في كل مائة وعشرين سنة بشهر مكرر على نوب الشهور الأصلية وردف باللواحق المسترقة، وإن من زرادشت إلى يزدجرد من السنين ١٢١٨ ومعلوم أنها قد استحققت الكبس بعشرة أشهر، وكان يجب أن تكون المسترقة في آخر دى ماه لكن كونها في آخر آبان ماه في زمان يزدجرد دليل على أنهم لم يكبسوا إلا ثمان مرات بعد زرادشت، إذ كان هو تولى تصحيح ما قبله ثم ذكروا أن آخر الكبائس كانت في أيام فيروز بن يزدجرد من ملوكهم، وأنه كبس شهرين أحدهما استحقاق بالماضي والآخر استئناف للمستأنف أخذاً بالاحتياط لما رأى الملك إلى الزوال والذين بصدد الانحلال والسنون إليه قربة من ألف وأربعين وكبائسها ثمان ونصف وباستثناء المستسلفة سبع وستمائة وأربعون بنقصان ما يقارب مائتي سنة، وسبب سقوطها من جملة السنين الخمسمائة والسبع والخمسين التي بين مقتل دارا وبين أول ملك الساسانية أن العراق وفارس كانت بعد الإسكندر إلى أصحاب الشام النازلين أنطاكية وكانوا يتناوبونها وخلفاؤهم في

هذه السنين وبعد الإسكندر بمدة عصاهم اشك صاحب الجبل وكاوحهم مستقراً في نواحيه إلى أن انقطع هؤلاء، فملكك الاشكانية مكانهم ولم يتعرض الفرس إلا لإثبات ما كان من جهتهم فقط، وسقطت مدة اليونانيين، وقيل إن أردشير تعمّد إفساد هذا التاريخ ليخفي على العامة ميقات البوار الذين كانوا أنذروا به على رأس الألف سنة، وهذه كلها أشياء قاذحة في نفس التواريخ والأخبار. فأما ما بني عليها من الحساب بعد تصحيح طرق المباني فليس بمتأثر عنها لأنه لا يتصل من تصاريقها بغير الاسم دون الجسم.

في تواريخ آخر غير الثلاثة المستعملة في هذه الصناعة

التواريخ كثيرة، والمستعمل منها في زماننا في ديارنا هي الثلاثة المذكورة ولذلك لم يقع في ذواتها شبهة، وقد استعمل بطليموس في المجسطي تواريخ كثيرة مختلفة، والأعم فيه تاريخ بختنصر ثم الذي يتلوه تاريخ ممات الإسكندر المعروف في زيغ ثاؤن بفيلفس وبينهما من السنين أربعمئة وأربع وعشرون سنة وليس يستعمل في المجسطي والقانون غير شهور القبط فهذه السنين إذاً مصرية غير مكبوسة وبين فيلفس وبين تاريخ ملك يزديجرد تسعمائة وخمس وخمسون سنة مصرية وثلاثة أشهر منها.

معرفة تاريخي بختنصر وفيلفس من تاريخ يزديجرد

إذا أردنا ذلك زدنا على سني تاريخ يزديجرد ألفاً وثلاثمائة وتسع وتسعين سنة وجعلنا ما مضى من النوروز أياماً كله وزدنا عليها تسعين يوماً فإن تم منها ثلاثمائة سنة وشئون ألقينا منها ثلاثمائة وخمس وستون وزدنا على السنين سنة واحدة فيكون الحاصل سني تاريخ بختنصر، ثم قسمنا الباقي من الأيام بشهور القبط ثلاثين ثلاثين إلى أن يبقى ما لا يزيد ثلاثين فيكون الماضي من الشهور الذي انتهينا إليه ومهما نقصنا من سني تاريخ بختنصر أربعمئة وعشرين بقي تاريخ فيلفس الذي هو ممات الإسكندر، وإن شئنا زدنا على سني تاريخ يزديجرد تسعمائة وخمس وخمسين بدل زيادة الألف والثلاثمائة والتسع والتمعين في تاريخ بختنصر وعملنا عملنا الأول بعينه فيحصل تاريخ فيلفس.

معرفة تاريخهما من تاريخ الهجرة

إذا أردنا ذلك بسطنا تاريخ الهجرة كله أياماً وزدنا عليها مائة وسبعة عشر يوماً ثم قسمنا المبلغ على ثلاثمائة وخمسة وستين فتخرج شهور وتبقى أيام نقسم لشهور القبط على ثلاثين كالعادة ثم زدنا على السنين الخارجة ألفاً وثلاثمائة وسبعين إن أردنا بختنصر أو تسعمائة ومئة وأربعين إن أردنا فيلفس فتجتمع سنو تاريخ أيهما أردنا للسنة المنكسرة.

معرفة تاريخهما من تاريخ الإسكندر

إذا أردنا ذلك بسطنا سني تاريخ الإسكندر أياماً كله ونقصنا منها تسعة وثلاثين يوماً وقسمنا الباقي على ثلاثمائة وخمس وستين فتخرج سنون وتبقى أيام ماضية من السنة المنكسرة مقسومة بين شهور القبط على ثلاثين ثم زدنا على السنين الخارجة لختنصر أربعمائة وسبعة وثلاثين ولفيلفس ثلاثة عشر فيجتمع تاريخ أيهما قصدنا للسنة المنكسرة.

معرفة تاريخي أغسطس ودوقلطيانوس

إذا أردنا ذلك نقصنا من تاريخ الإسكندر مائتين واثنين وثمانين سنة، وما مضى من أول تشرين الأول إلى اليوم المعطى ثلاثمائة وأربعة وثلاثين يوماً إن وقت بها، وإلا نقصنا من السنين سنة واحدة وزدنا على الأيام أيامها بحسب حالها ثم نقصنا ذلك من مبلغها، وما بقي نقسمه على ثلاثين ثلاثين للشهور القبطية على العادة السابقة فيكون الحاصل من السنين هو تاريخ أغسطس ومعه تلك الشهور التامة، والذي لم يتم شهراً هو الماضي من الذي انتهينا إليه منها، ولا يزال أول شهر توت في هذا التاريخ بطابق اليوم التاسع والعشرين من آب، فإن كان شباط تسعة وعشرين يوماً كانت اللواحق القبطية ستة أيام، وإن أردنا تاريخ أغسطس من تاريخ فيلفس نقصنا من سني تاريخه ثلاثمائة سنة وبسطنا ما بقي من التاريخ كله أياماً، ثم ضربناها في أربعة وزدنا على المبلغ اثنين، وقسمنا المجتمع على ألف وأربعمائة واحد وستين فيخرج سنو أغسطس التامة، وما بقي نقسمه على أربعة فتخرج أيام بقسط ثلاثين لكل شهر من شهور القبط فإن لم يبق من القسمة على أربعة شيء فاللواحق في السنة المنكسرة ستة، وإن أردنا تاريخ دوقلطيانوس حصلنا تاريخ أغسطس على ما تقدم ثم نقصنا من سنيه ثلاثمائة وثمانية فيبقى تاريخ دوقلطيانوس.

معرفة تاريخ المجوس من تاريخ يزديجرد

إذا أردنا ذلك نقصنا من تاريخ يزديجرد عشرين سنة أبداً فيبقى تاريخ مجوس إيران شهر ممن هو من نهر بلخ في الجانب الغربي، وأما على مذهب البيضة مجوس ما وراء النهر فإننا ننقص من سني يزديجرد أيضاً عشرين سنة وخمسة أيام فإن لم تف الأيام بها أخذنا من السنين واحدة وأنزلناها إلى الأيام ثلاثمائة وخمسة وستين، ثم نقصنا الخمسة حينئذ من تلك المجتمعة ونجعل ما بقي من الأيام شهوراً لكل شهر ثلاثين والثاني عشر خمسة وثلاثين، فما حصل فهو تاريخ أولئك المجوس الاسفندارية.

معرفة كبيسة المعتضد من تاريخ يزدرج

إذا أردنا ذلك نقصنا من سني تاريخ يزدرج مائتين وثلاث وستين سنة ومن الأيام الماضية من النوروز ستين يوماً إن وقت بها، وإن لم تف نقصنا من السنين الباقية واحدة وزدنا على الأيام ثلاثمائة وخمسة وستين ونحفظ ما يبقى من الستين والأيام ثم نضع هذه السنين المحفوظة في مكان آخر ونزيد عليها ثلاثة أبدأ ونقسم المبلغ على أربعة وننقص الصحاح التي تخرج من الأيام المحفوظة ونقسم الباقي لكل شهر ثلاثين يوماً، ونبدأ من فروردين ماه، وإن بقي من القسمة على أربعة كسر قسمنا لأبان ماه من الأيام خمسة وثلاثين، وإن لم يبق منها شيء قسمنا له ستة وثلاثين يوماً إلى أن ينتهي القسمة إلى ما يفضل على أيام الشهر الذي بلغناه فيكون الباقي هو الماضي من الذي انتهينا إليه وأما السنون فهي ما تحصل من المحفوظة مع الأيام وذلك تاريخ كبيسة المعتضد.

معرفة تاريخها من تاريخ الهجرة

إذا أردنا ذلك ألقينا من سني تاريخ الهجرة التامة مائتين وإحدى وثمانين ومن شهورها ثلاثة أشهر ومن أيامها اثني عشر يوماً، ثم بسطنا الباقي أياماً ثم وضعناها في موضعين وزدنا على أحدهما ثلاثة وألقينا المبلغ أسابيع، فإن وافق يوماً الذي نعمل له من الأسبوع فذلك وإلا زدنا على الموضع الآخر ما بينهما إن كان قبل يومنا ونقصناه منه إن كان ذلك بعد يومنا، ثم نضرب الحاصل في ستين ونقسم المجتمع على (٢١٩١٥) فتخرج سنو تاريخ هذه الكبيسة تامة ونرفع الباقي بستين إلى الصحاح أياماً ونقسمها للشهور بحسب حال السنة، وعلامة زيادة المسترفة فيها على الخمسة أن يبقى مما لا يرتفع إلى الصحاح خمس وأربعين دقيقة.

معرفة تاريخها من تاريخ الإسكندر

إذا أردنا ذلك نقصنا من سني تاريخ الإسكندر ألفاً ومائتين وخمسين سنة ومن الأيام الماضية من أول تشرين الأول إلى اليوم المعطى مائتين وثلاثة وخمسين، فإن لم تف بها نقصنا من الستين سنة وقد علمنا حالها أهى كبيسة أم مطلقة، وزدنا أيامها بحسب ذلك على الأيام ثم نقصنا منها المائتين والثلاثة والخمسين فيكون ما حصل من السنين هو تاريخ الكبيسة المعتضدية فإن خرجت تأفتها أربع قسمنا مما يبقى من الأيام لأبان ماه إن انتهينا إليه ستة وثلاثين، وباقى العمل كما تقدم.

فأما علل ما ذكرنا في هذا الباب وأسبابه فإن يختصر الذي استعمل بطليموس تاريخه هو من ملوك الكلدانيين واسمه في كتاب السريانيين سلنمسر

حتى أن من عربه قال سلمان الأعسر وهو متقدم سمي الذي خرب بيت المقدس بمائة وثمان وثلاثين سنة وكان سبي من اليهود عشرة أسباط وفرقهم في البلدان لخسائس المهن .

وأما تاريخ فيلغس فقد تقدم يابه ما يتوسم معه الكفاية ، واستعملها بطليموس بالسنين القبطية المساوية في المقدار السنين الفارسية وإن خالفتها في المبدأ ، وذلك أن أول سنة القبط يتفق مع أول دي ماه فيتفق مبادي شهور الضريقتين إلى أول المسترقة فيكون مفتتح الشهر الثاني عشر ومفتتح اللواحق باليوم السادس والعشرين من آذارماه وعلى هذا يكون ما بين مبدأي السنين ثلاثة أشهر ، فإذا زدنا على تاريخ يزدجرد ما بينه وبين أحدهما من السنين وجعلنا مبدأها من أول دي ماه المتقدم للنوروز بأن نزيد عليه أيضاً ثلاثة أشهر فقد حصلنا المطلوب ، وإنما جعلنا الماضي من النوروز أياماً كله ولم نقاس شهور الفرس بأمثالها من شهور القبط لأن الوقت المعطى ربما كان بعد أول المسترقة في الموضع الذي يتباينان فيه ولأنه ليس بين ذينك التاريخين سوى سنين تامة من جنس واحد فإن أحدهما يصير معلوماً بالآخر إذا زيدت تلك السنون التامة على المتأخر منهما أو نقصت من المتقدم وهذا ظاهر للمأمل .

وأما في تاريخ الهجرة فلأن الذي بين كل واحد منهما وبينهما هو سنون قبطية هي التي تزداد على ما يخرج من القسمة على أيام سنة القبط ومع كل واحد منهما مائة وسبعة عشر يوماً فاضلة عن السنين التامة فإذا زيدت على أيام تاريخ الهجرة صار مبدؤها من أول السنة القبطية التي كان أول سنة الهجرة في ضمنها فإذا جعلت سنين قبطية وزيد عليها تلك التامة اجتمع سنو المقصود تامة ، ولكننا وضعناها بزيادة واحدة لتحصل منها سنو التاريخ فإن التاريخ لا يستحق هذا الاسم إلا بالسنة المنكسرة ولهذا متى اطلقنا ذكر التاريخ عنيناه مع السنة المنكسرة فإن احتجنا إلى ذكر سنين تامة استثنينا بوصفها بالتمام فليعلم ذلك .

وأما في تاريخ الإسكندر فقد سلكنا مثل هذه الطريقة لكنه لما كان بين كل واحد منهما وبينه سنين تامة وأياماً قاربت أن تكون سنة كاملة نقصنا من أيام تاريخ الإسكندر بقية تلك الأيام إلى كمال السنة القبطية حتى صار مبدؤها من أول السنة القبطية المتأخرة عن أول سنة تاريخ الإسكندر ، ولما حصلت سنين قبطية تامة زدنا عليها تلك السنين بزيادة اثنين إحداهما لأجل السنة التي أهملناها بين آخر تلك السنين وبين أول التي جعلنا مبدأ الأيام منها ، والآخرى لتصير بها السنون التامة تاريخاً مع المنكسرة ، فهذا ما عملناه في هذين التاريخين .

فأما تاريخ أغسطس فقد استعمل بطليموس ما بينه وبين ممات الإسكندر مائتين وأربعة وتسعين سنة قبطية وتاريخه هذا إن استعمل على هذا الأصل كان من السنة الخامسة عشر من ملكه حين استولى على مصر وأبطل ملك البطالسة واستخلصها لنفسه في سنة مائتين وثلاث وثمانين للإسكندر ولكن تاريخه المشهور مبتدئ من بعد ذلك بخمس سنين وهي الباقية للقبط إلى كمال الكيسة العظمى التي فيها يرفع من عدد السنين الألف والأربعة مائة والإحدى والستين سنة واحدة وكان أمهلهم حتى تمموها ثم حملهم في السادسة من ملكه مصر وهي الحادية والعشرون من ملكه الروم على كيس السنة الرابعة بيوم واحد كعادة الروم، واتفق فيها أول شهر ثوث مع التاسع والعشرين من شهر آب الذي اسمه عند الروم أعني أغسطس لأن ثوث في أول سني الإسكندر كان في العاشر من تشرين الآخر فتقدم إلى وقتئذ ذلك المقدار وبين الوقتين مائتان وسبع وثمانون سنة قبطية أيامها (١٠٤٧٥٥) تكون رومية بتقصان سنة ويتبعها مائتان وثلاثة وتسعون يوماً من المنقوصة في آخرها وهي كيسة فإذا أُلقيت من عاشر تشرين الآخر انتهى إلى التاسع والعشرين من آب، وقد بقيا من حينئذ متحدين لتوافي الكيستين معاً وذلك أن السنة الأولى من تاريخ أغسطس كانت من دور الربوع كما كانت السنة الأولى من تاريخ الإسكندر منه فاستوت أحكامها لتشابه الوضعين ولهذا زدنا على أربع الأيام اثنين لينجبر بنفسها في السنة الثالثة ويكون ذلك دليلاً على أنها كيسة تكون اللواحق فيها وهي الشهر الصغير بعد الأشهر الاثني عشر سنة أيام، وإنما القينا في معرفته من تاريخ فيلسف بثلاثمائة سنة بزيادة واحدة على ما بينهما من السنين لأن التاريخ إذا أُلقي منها سنون تامة كان الباقي كذلك تاريخاً مع المنكسرة وغرضنا في البقية أن تكون سنين تامة فجعلنا الإلقاء بزيادة واحدة لإبطال الناقصة، وسبب التاريخ بأغسطس هو نقله القبط من رسم إلى آخر وامتداد أيامه مع قوته ونلقيه بصفة حال حال من الولادة بشق البطن عنه اقتدى به من بعده من القياصرة في التلقب بمثلها، ولم أجد هذا التاريخ مستعملاً في غير حركة الفلك بإقبال وإدبار، وإذا نقل العمل إلى غيره استغنى عنه وتاريخ أنطونيوس أولى منه لأن بطليموس وضع مواضع الكواكب الثابتة على أول ملكه وكان في سنة أربع مائة وخمسين للإسكندر.

وأما دوقلطيانوس فكان القبط استكثروا سني أغسطس فانتقلوا إلى تاريخ هذا الملك، وذلك أنه قصدهم من رومية وقهرهم وقد استعصوا عليه وكان أيضاً آخر عبدة الأصنام من ملوك الروم ثم تنصروا بعده، وسبب استعمال تاريخه هو منالآت المواليذ التي في البريذح الرومي عليه وعلى شهور القبط ويمكن أن يكون كزيج عمله طموخارس له وعلى سنيه فيكون أيضاً هذا الزيج سبب تلك الأمثلة.

وأما تاريخ المجوس فإنه من سنة مهلك يزدجرد دون سنة ملكه وكانت مدته عشرين سنة فإذا نقصت من تاريخ قيامه بقي تاريخ تلفه وكان مقتله بمرور على اقتراب من السغد، فاستعمل مجوسها وقته ولكن مجوس ما وراء النهر مخالفون لمجوس خراسان وفارس في الاعتقاد بحيث يكاد يسبق إلى الوهم أن داعيهم غير داعي أولئك، وسنوهم مبتدئة من النوروز الكبير المتأخر عن نوروز الملوك خمسة أيام ولذلك يخالف شهورهم شهور الفرس إلى أول آذرماه ثم يتفق إلى أول اسفندار مذماه، والخمسة الأيام الزائدة ملحقة بالشهر الثاني عشر من شهورهم معدودة من جملة فلذلك نقصنا من تاريخ يزدجرد لأجلهم عشرين سنة وخمسة أيام.

وأما كبيسة المعتضد التي سماها بعض الناس كبيسة الفرس ونسبتها إلى المعتضد أولى، فإن ما كان الفرس يعملونه منها هو على طريقة أخرى متعلقة بديانتهم وقد كان النوروز واقعاً بالمغرب من المنقلب الصيفي حين تدرك الغلات، فكانت الأكاسرة يفتح فيه الخراج، ولما زالت دولتهم أهملت الكبيسة بعدهم فزال النوروز عن موضعه حتى أضر من طولب بخراج، ولما تدرك غلة أرضه وفطن المتوكل لذلك ويبحث عن أمره وحرص على إعادة النوروز إلى وقته فاخترم قبل إتمامه، ثم اجتهد فيه المعتضد احتساباً وترقيهاً، وردّه إلى الموضع الذي كان فيه وقت انقراض الأكاسرة وعمله على شهور السريانيين في الحادي عشر أبداً من حزيران إرادة أن ينكبس بنفسه إن لم يهتم لتعامده بعده غيره، وفي تلك السنة كان هذا النوروز المحمول في اليوم الأول من خرداد ماه سنة أربع وستين ومائتين ليزدجرد وسنة السريانيين التي وقع فيها آبان ماه هذه السنة كبيسة فانكبس معها السنة الأولى من هذا التاريخ، ومعلوم أنه كان في السنة الثانية منه في ثاني خرداد ماه وثبت على ذلك سنين متوالية.

ثم انتقل بالكبيسة إلى ثالث خرداد ماه، فإذا أسفطنا من تاريخ يزدجرد ما بين النوروز في أول سنة من ملكه وبين النوروز المكبوس للمعتضد وهو من السنين الثامنة مائتان وثلاث وستون ومن الشهور شهران فقد حصلنا على تاريخ هذه الكبيسة بسنين غير مكبوسة، ومنذ ذلك قد تراجعت في كل سنة ربيع يوم فإذا أخذنا ربعها كان عدد أيام التراجع وإنما زدنا عليها ثلاثة لأنها سنو تاريخ بالسنة المنكسرة وأولها كبيسة فإذا زدنا عليها ثلاثة انجبرت الأربع في أولها ومتى زدنا أيام التراجع على موقع اليوم المعطى من شهور الفرس عادت إلى موضعها الذي رتبته المعتضد.

ولما زدنا على السنين ثلاثة انجبرت في الأولى آبان ماه فيها ستة وثلاثون

يوماً فصار انجبارها فيما يستأنف علامة لمثله وإن شئنا استعملنا نوروز المعتضد في الحادي عشر أبداً من حزيران فتبين لنا من فضل ما بين نوروزنا والنوروز الآتي بعده حال الكيسة وآبان ماه قال علي بن يحيى المنجم للمعتضد يوم نيروزك يوم واحد لا يتأخر من حزيران يوافي أبداً في أحد عشر، وعملنا من تاريخ الهجرة مثله بعينه لأن نوروز المعتضد الأول كان يوم الأربعاء الاثني عشر حلت من شهر ربيع الأول سنة اثنين وثمانين ومائتين للهجرة، فإذا اسقطنا ذلك تامةً من تاريخ الهجرة التامة بقي ما بين أول التاريخ المطلوب وبيننا من سنها فإذا بسطناها أياماً ثم طويناها على مثل سنة السريانيين خرجت سنو كيسة المعتضد تامةً ولكننا احتطنا آبان زدنا على الأيام البسطة وهي مبتدئة من يوم الأربعاء الثلاثة التي بين يوم الأحد وبينه لتصير من يوم الأحد وقابلنا ببقيتها من الأسابيع يومنا من جهة إن رؤية الأهلة واختلافها ربما قدمت التاريخ على الأمر الرضعي فيه يوماً أو أخرته به وحال الأسبوع بدلنا على ذلك فيتداركه حتى يزول التقدم أو التأخر.

ولما كان العمل بالسنين التامة كانت الثلاثة الأرباع في كسورها دالة على أنها ينجر فيما يتلوها حتى تكون كيسة، وأما العمل في تاريخ الإسكندر فلأن مقدار السنة فيهما واحدة والكيسة في كليهما متطابقة يتجاوزان في سنة ولا يختلف موضعهما منها بأكثر من سبع وعشرين يوماً، نقصنا من تاريخ الإسكندر المعطى تاريخه لعامته فبقيت عندنا سنو تاريخ كيسة المعتضد بالمنكسرة وهي مبتدئة من الحادي عشر من حزيران بشهور مخالفة المقادير لشهور السريانيين فلذلك نجعل شهورهم أياماً ثم نقسم منها شهور المعتضد فارسية وإذ الحاصل معنا هو التاريخ بالسنة المنكسرة وأولاه كيسة فلأن الرابع إذا استوفاه بالعد كانت تلك السنة المنكسرة كيسة، وهذه علل الأعمال التي تضمنها هذا الباب بإشارات خفيفة تعين على غيره.

في سائر التواريخ المشهورة بعد المذكورة قبيل

إن من التواريخ ما بقي اسمه ولم يستعمل فعفا رسمه أو وقع فيه أحوال اقتضت الاختلاف فصارت مع شهرتها غير معلومة المدة كتاريخ آدم عليه السلام والطوفان والحوادث إلى لدن تاريخ الإسكندر، ولتفاصيل ذلك مواضع من كتب مخصوصة بها ونحن نقتصر هاهنا على جمل منها مقيسة إلى تاريخ الإسكندر إذ هو معلوم - فنقول إن تاريخ آدم عليه السلام لأول سنة من تاريخ الإسكندر على ما عليه من ديانة اليهود دون السامرة العنانية وسائر فرقهم ثلاثة آلاف وأربعمائة وتسع وأربعون منها بين آدم وطوفان نوح (١٦٥٦) فيكون تاريخ الطوفان لأول سنة من تاريخ الإسكندر ألف وسبعمائة وثلاثة وتسعون ومنها بين الطوفان وولادة إبراهيم عليه السلام (٦٩٢) فيكون تاريخ ولادة إبراهيم عليه السلام لأول سنة من تاريخ الإسكندر ألفا وخمسمائة وإحدى، ومنها ما بين ولادة إبراهيم وإخراج موسى عليهما السلام بني إسرائيل من مصر (٥٠٠) فيكون تاريخ هذا الخروج لأول تاريخ الإسكندر ألف وإحدى وعشرين ومنها ما بين هذا الخروج وبين بناء سليمان بن داود عليهما السلام البيت بأورشليم (٤٨٠) فيكون تاريخ البناء لأول تاريخ الإسكندر خمسمائة وإحدى وعشرين، ومنها ما بين البناء وبين تخريب بختنصر إياه (٤١٥) فيكون تاريخ التخريب لأول تاريخ الإسكندر مائة وإحدى عشرة ولا يختلفون في مدة السنين إلى بابل أنها سبعون سنة، وإنما يختلفون في مبدئها ومنتهاها لأراء لهم في دينهم وعلى هذا بنوا حساباتهم التي نحن ذكروها فيما يستأنف .

وأما النصارى فقد اختلفوا في هذه التواريخ اختلافات لم تكد تضبط كثيرة عند الإسكندرانيين ومن اجتهد كاجتهادهم أن تاريخ آدم لأول تاريخ الإسكندر خمسة ألف ومائة وثمانين، واختلفوا في تفاصيلها أيضاً اختلافاً

شديداً، واحد التفاصيل أن من آدم إلى الطوفان (٢٢٤٢) فيكون تاريخ الطوفان لأول تاريخ الإسكندر ألفين وتسعمائة وثمان وثلاثين، ومن الطوفان إلى ولادة إبراهيم عليه السلام (١٠٨١) فيكون تاريخها الأول تاريخ الإسكندر ألف وثمانمائة وسبع وخمسين، ومن ولادة إبراهيم عليه السلام، إلى الخروج من مصر (٥٠٥) فيكون تاريخ الخروج لأول تاريخ الإسكندر ألف وثمانمائة واثنين وخمسين، ومن الخروج إلى بناء الهيكل (٦١٠) فيكون تاريخ البناء لأول تاريخ الإسكندر سبعمائة واثنين وأربعين، ومن البناء إلى الخراب (٤٤١) فيكون تاريخ الخراب لأول تاريخ الإسكندر ثلاثمائة وإحدى، ومدة السنين بعد ذلك سبعون سنة، ومن عودهم إلى بيت المقدس إلى أول تاريخ الإسكندر مائتان وإحدى وثلاثون سنة وعلى اختلافهم في مقادير المدد لا يختلفون في الحوادث أنفسها التي أرخوا بها، وأقاريل المنجمين في الطوفان وكونه عند اجتماع الكواكب بوسط المسير حول نقطة الاعتدال الربيعي أقرب إلى قول النصارى، فبين هذا الاجتماع عندهم وبين أول تاريخ الإسكندر من السنين ألفان وسبعمائة وتسعون وسبعة أشهر بالتقريب ناقصة عن رأي النصارى مائة وسبعة وأربعين سنة وخمسة أشهر، وأيضاً فإننا إذا تأملنا تواريخ بطليموس بملوك بابل وقسناها إلى أقاريل النصارى فيهم قاربتهما وأبانت عن بعد اليهود عن معرفتها بل عن معرفة الملوك أنفسهم وأسمائهم، وقد ضمنت الجداول تواريخ ما بين آدم وبين الهجرة على ما في كتب اليونانيين وأهل المغرب بالملوك الذين بهم يتصل التاريخ وإن عدم الملك أو انقطع فبالآباء من الولادة إلى الأولاد ليتصل التاريخ ولا ينقطع. وتعذر إيراد جميع التواريخ لكثرتها وتشتتها، والسنون المذكورة إلى الهجرة شمسية وما بعدها قمرية غير منسوبة، ولم أتعرض لتواريخ المجوس فإنها مما خلا تاريخ يزدجرد غير مضبوطة وأخبارهم فيها غير متعاضدة وللكلام على ذلك من كتيب المخصوصة بهذا الفن موضع مستوفى بحسب الإمكان.

جدول الآباء من لدن آدم إلى الملوك الذين بهم اتصل التاريخ

أسماء الآباء والقرون والملوك الذين يتصل بمددهم التاريخ	مدة كل واحد	جملة السنين	المعارف المتفقة في أيامهم
آدم إلى ولادة شيث	زل	٢٣٠	ولد قايين على سبعين سنة من هبوطه وهابيل بعد ذلك بسبع سنين وقتل وهو ابن ثلاث وخمسين سنة في زمانه، حرص البقطي
شيث إلى ولادة أنوش	زه	٤٣٥	من أولاد آدم على العود إلى الجنة فترقدوا واعتزلوا للعبادة
أنوش إلى ولادة قينان	قص	٦٢٥	
قينان إلى ولادة مهلايل	قع	٧٩٥	علم الكتابة وحسابات الشهور والسنين وكان بحث على سيرة البقطي
مهلايل إلى ولادة يرد	قصب	٩٥٧	في زمانه صحر البقطي وأيسوا من العود إلى الجنة فترقدوا إلى الناس واشتغلوا باللهو ومخالطة بنات قايين

تفرق الكلمة وتحزب الناس أحزاباً دعت إلى الرياسة والتملك

يرد إلى اجتماع المبردين من أولاد البقطي على رياسة مسامير من بابل وإلى أنفة أولاد شيث عنهم وتمليكهم الملوك منهم	صح سد	٥١٠٠٠ ١٠٦٤	أولاد البقطي جبابرة فسدت الأرض بتنازعهم وقتالهم لما رأى أولاد شيث انحرافهم عن السيرة الفاضلة واستيلاءهم ملوك الكلدانيين لمقاومتهم
--	----------	---------------	---

انتظام الأمر بملوك الكلدانيين النازلين
أرض بابل قبل الطوفان

١١٦٢	صح	أيلوزوس
١١٩١	قط	الفروس
١٣١٩	فكح	الميانون
١٤٣٧	قيح	أمانون
١٦١٤	فعر	جاغلدوس
١٧١٢	صح	داونوس
١٨٧٩	فعر	أودوريخوس
١٩٨٧	صح	أمامقسوس
٢٠٦٤	عح	أمطاريطوس
٢٢٤٢	فعر	كسيسوتوروس

الطوفان في ستمائة لنوح الأب العاشر والآباء
بعده إلى وقت الملوك

سالم بعد الطوفان إلى ولادة أرفخشذ	ب	٢٢٤٤	قسم نوح الأرض بين أولاده فجعل لسالم الواسطة وليا فت شمالها ولحام جنوبها السودان
أرفخشذ إلى ولادة قينان	قله	٢٣٧٩	
قينان إلى ولادة شالاخ	قل	٢٥٠٩	
شالاخ إلى ولادة غابر	قل	٢٦٣٩	
غابر إلى ولادة فالاغ	قلد	٢٧٧٣	كان لغابر ابن آخر اسمه يقطن وهو قحطان أبو العرب، ومنهم قشت الاغارات والبنات حتى صولحوا
فالاغ إلى تملك نمرود ببابل	قيط	٢٨٩٢	تفسير فالاغ القاسم لأن تبليبل الألسن في أيامه وخروجهم إلى الحصص، ولما انهزم الصرح مات تحته فالاغ

ملوك الكلدانيين
الذين قاموا ببابل بعد الطوفان

نصروود الجبار بن كوس بن حام بن نوح	نط	٢٩٥١	عقد التاج على رأسه وهو أول ملك بعد الطوفان مكث في بناء الصرح أربعين سنة
فترة بعد تبلبل الألسن وانهدام الصرح	مج	٢٩٩٤	وقد قالوا إنه هلك تحت الهرم وقوم قالوا إنه ارتحل بعد التبلبل إلى أرض الموصل
قمسروس	فه	٣٠٧٩	أهلك سبا رجال العرب فملك أخت سبا نساءهم وعدلتهن وساستهن في الحروب
سميروس	عب	٣١٥١	أحدث المكائيل والأوزان وندب في أيامه صناعة التصوير حتى عبدت في أيامه الآصنام
كمسروس	مب	٣١٩٣	
أرفا	لج	٣٢١١	
فترة	ز	٣٢١٨	

ملوك أثور الموصل وقضيتها نينوى

بابوس	سب	٣٢٨٠	ملك المشرق وبنى الحصون والهيكل وفي أيامه ولد إبراهيم عليه السلام
انيرسوس	نب	٣٣٣٢	بنى مدينة نينوى والرحبة وفي آخر أيامه بنى ملك ديق الكنعاني أورشلم
سميرم امرأة نينوس	مب	٣٢٧٤	بنت سر من رأى وبابل ، وعملت هيكل الصنم قينان سبعين سنة وبنت روى خوفاً من الطوفان
			في أربع وعشرين سنة من ملكه
واميس	لظ	٣٤١٣	ابتلى إبراهيم به فهرب منه إلى ناحية حران مع عشيرته
أريوس	ل	٣٤٤٣	في أيامه ولد إسحاق وإسماعيل وكان فيها فداء الذبيح
أرليوس	م	٣٤٨٣	
كسر كسيس	ل	٣٥١٣	
أوما موثورس	لج	٣٥٥١	في أيامه مكث يعقوب بأرض اللوز أربع عشر سنة يتعلم من عابر
دولوكوس	له	٣٥٨٦	في أيامه دخل بنو إسرائيل مع أبيهم إلى أرض مصر وآلموا بيوسف من وقت تسلطهم
مالوس	نب	٣٦٣٨	في أيامه بنيت منف بمصر
الطياوس	لب	٣٦٧٠	
مامنكوس	ل	٣٧٠٠	في أيامه استقبل بنو إسرائيل بمصر
ماركلوس	ل	٣٧٣٠	في أيامه تبنت متريس زوجة كيقارا ملك منف بموسى وربته وحمته من زوجها فرعون

اسفراوس	ك	٣٧٥٠	في أيامه تزعزع موسى وأخوه هارون وهو أكبر بثلاث سنين
مامويوس	ل	٣٨٧٠	في أيامه صور اسندس أرقام الكتابات لتخليد الحكمة، وبنى فيلقوس مدينة مليقا وانتقلت أمه أنيس من الهند إلى مصر
اسفرنوش	مب	٣٨٢٢	في أيامه خرج بنو إسرائيل من مصر إلى التيه، وغرق فرعون في بحر القلزم
اسقطاروس	م	٣٨٦٢	في أيامه خرج العبرانيون من التيه إلى أرض فلسطين واستولوا عليها
أمونيطوس	مه	٣٩٠٧	
يدكوس	كه	٣٩٣٢	في أيامه بنيت مدينة حلب
بلقورس	ل	٣٩٦٢	
منفير مدوس	لب	٣٩٩٤	
سوسيريوس	ك	٤٠١٤	
لمقدوس	ل	٤٠٤٤	في أيامه كانت دحور التيه مدبرة بين إسرائيل وخليفتها بازان
فاناوس	مه	٤٠٨٩	
سوسيريوس	يع	٤١٠٨	
ميتروس	كز	٤١٦٥	في أيامه دبر سمسون الجبار بني إسرائيل
طوبحالسير	لا	٤١٦٦	في أيامه فتحت أيليون وهو اطرابانس بعد حصارها عشر سنين بسبب استيلاء اسكندر فيروس امرأة بعض الملوك
طوطالسير	م	٤٢٠٦	
ثينوس	ل	٤٢٣٦	
قرقيلاوس	م	٤٢٧٦	

أوفالوس	لج	٤٣١٤	
أرسطوبوس	مه	٤٣٥٩	
فريد بطرس	ل	٤٣٨٩	
افريطاوس	ك	٤٤٠٩	
أوفرايطوس	ن	٤٤٥٩	
أقرايوس	مب	٤٥٠١	
سرديقوس	ك	٤٥٢١	لما انهزم من أهل الجبل ورئيسهم ترمق طرح نفسه في النار حتى احترق بطلب المملكة
أوبال المتولي على العراق	عب	٤٥٩٣	قبل إنه الضحاك وأنه قاتل سرديقوس وقتله وقتل بل أحرق نفسه
أهله إلى أن استوصلوا	قا	٤٦٧٤	إلى الضحاك وفي الأصل من حمير لي أن أفناهم فولى ، وقيل إنه أفريدون

ملوك بابل وملوك ماداي
وهو الحيسك كانوا معهم مثغلبين

نول من نسل مرديقوس	له	٤٧٠٩	ملك بابل ولم يقر باهل الجبل فانقسمت المملكة قسمين وملك الجيلين ترمق
تعب فلسر	له	٤٧٤٤	قصد أرض بني إسرائيل وسبى منهم وانصرف وذلك في أول أرض أيام موشام
سلمنسر وهو بخنسر الأول	يد	٤٧٥٨	قصد بني إسرائيل وسبى وأغار
سحاريب سرحون	ط	٤٧٦٧	شدد على اليهود وحاصرهم ثم أصاب عسكريه فانهزم له بنفسه ثم قتله ابنه بالموصل وهربا إلى الأرمن
سرجروم	ج	٤٧٧٠	
مردوح بلدان بن بلدان وهرمز قمياري	مح	٤٨١٨	في أيامه ملكه فنقل يوس ثاني ملوك رومية وجعل شهورهم اثني عشر بعد أن كان عشرة وأكرمهم على المعاملة بالحرف
سحاريب الصغير	لا	٤٨٤٩	في أيامه بنيت بوزنطيا وهي القسطنطينية
فنيليدي	يو	٤٨٦٦	
نابو فلسر المجوسي	كا	٤٨٨٧	
ابن نوح دناصر وهو بخنصر الثاني غريب بيت المقدس	مح	٤٩٣٠	قصد بيت المقدس وصالح بأهله وانصرف فاستعصوا عليه فقصدهم ثانية وفتح وخربه
أولردوح بن نوح دناصر	ب	٤٩٣٢	
أخوه بل طشناصر	د	٤٩٣٦	شرب الخمر في أواني الهيكل وطغى بقتل مراسلته
داريوس المادي	يز	٤٩٥٣	ضرب الجزية على اليهود وأطلقهم فلم تمكنوا من بناء البيت لعداوة الأمم إياهم

ملوك الفرس
بعد إبطال مملكة الجبليين

كورس	ط	٤٩٦٢	ألقي دانيال في جب السباع لكسره صنم بيل وهو المشتري فاعتزله ولم يضربه
مميوس ابنه	ح	٤٩٧٠	استولى على مصر يحسن من مملكه
داريوش بن وشتاسف	لر	٥٠٠٦	أذن لليهود في بناء البيت واعتنى بهم عنده محمياً صاحب شرابه
أكسر كس وهو احمرس كسرى بن داريوش	ك	٥٠٢٦	كبس مصر لعصيانهم أربع سنين في أيام أبيه وأيامه واستعبدهم
ارطخشست ارتوخ وهو اردشير طويل اليدين	ما	٥٠٦٧	ثلاث من ملكه ولد مفراط وسم أواخر أيامه
دارنوس يونوس	يخ	٥٠٨٥	في الخامسة عشر لملكه استعصى مصر وزال عن أمه أدي الفرس أصلاً
ارطخشست ذو التدابير	م	٥١٢٥	كان مردحي واستتر في أيامه وقتل هامان بسبب اليهود
ارطخشست اركوس بن الأسود	كز	٥١٥٢	في أيامه ولد الإسكندر في بلاد أبلادار وكان طوله ثلاثة أذرع وعسكره مائة وعشرون ألف
أرسيس بن أكوس	د	٥١٥٦	لأربع من ملكه غاب بطيانوس ملك مصر واختفى في مدينة مامد وما مسكرا
داريوش بن ارسق	و	٥١٦٢	قتله الإسكندر وعاش بعده ست سنين ونصف

الإسكندر بأرض المشرق والبطالسة بمصر بعده الملقيين ببطليموس

الإسكندر بعد مقتل داريوس	ر	٥١٦٨	ملك بعد فارس خراسان والهند والسند وتناول أطراف الصين وانصرف قسم بابل وحمل نابوته إلى الإسكندرية
بطليموس سثوس بن لوغوس	م	٥٢٠٨	مبدأ التاريخ المعروف بالإسكندر من السنة الثلاثة عشر من ملكه
بطليموس فيلادلفوس	لح	٥٢٤٦	لأربع وعشرين من ملكه نجم ارشق بن أشك وملكه أهل الجبل فسموا الإشكانية وهو اعتنق اليهود لمصر
بطليموس أورحيطس	كو	٥٢٧٢	في أيامه أدى انطياخوس الكبير ملك الشام والعراق إلى رومية أتاوة في كل سنة ألف بدرة
بطليموس فيلفظطور	ير	٥٢٨٩	غلبه انطياخوس الكبير صاحب الشام وانتزع اليهود من يده
بطليموس افتففس	كا	٥٣١٠	استولى على بعض الشام فردّه انطياخوس مغلوباً وارتجع منه ما أخذ
بطليموس فليماطر	ئه	٤٣٤٥	فسر له ارسطيلس الفيلسوف التوراة
بطليموس اورحيطس الآخر	كط	٥٣٧٤	في أيامه أبطل انطياخوس امفيش اليهودية وأكرههم على رفضها وذلهم
بطليموس سوطير	لح	٥٣٩٢	أخرجته أمه من ملكه ونفقه
بطليموس الكسندروس	ي	٥٤٠٢	في أيامه كبس الروم أنطاكية وطلب مملكة ملوك الشام
بطليموس سوطير مرة ثانية	ح	٥٤١٠	
بطليموس ويتوستوس	ل	٥٤٤٠	في الخامسة والعشرين له جمع جانتوس ملك الروم واستولى سنة القرى عليه
قلوبطرا بنت بطليموس	كب	٥٤٦٢	أناها جانتوس لتقوية أمرها ثم أناها ابنه أغسطس وأصلح أمورها وقمع المتبردين عندها

ملوك الروم القياصرة وتفسير من الإفرنجة كما قيل شق عنه

أغسطس بن حانتوس	مح	٥٥٠٥	أبطل مملكة مصر واستولى عليها وقتلت ملومطراً نفسها
ابنه طلياريوس	كج	٥٥٢٨	لتسع عشرة من ملكه كان صلبت المسيح عند النصاري
حانيوس	د	٥٥٣٢	أناخ على بقايا اليهود بالشام وعذبهم وعنفهم
فلوديوس	يد	٥٥٤٦	في أيامه كان سيمون الساحر يرومية
نارون	يج ز	٥٥٥٩	صلب شمعون الصفار وضرب عنق بولس وكثرت الأراجيف فتحيروا وأنزل
حلبون	ح	٥٥٦٥	قتل وسط رومية
اسفتيوس	ي	٥٥٧٥	كان صاحب جيش المقتول فسلمت المملكة إليه
ابنه طيطوس	ب	٥٥٧٢	خرب بيت المقدس خرابه الأخير وأمر اليهود وباعهم وفرقهم وأحرق هيكلهم وكتبهم
دوموطيوس	يه ٥	٥٥٥٧	خبط غرس العنب وشرب الخمر وحصى الناس وشدد على النصاري وأمر بقتل أولاد داود لإبطال اليهودية وحيثئذ كان بليناس المطلسم
مرواوس	يا د	٥٥٨٩	لان للنصاري حتى عاد هراهم
طراماتوس	نط ر	٥٦١٨	شدد على النصاري وأفرط في قتلهم
ادريانوس	كا	٥٦٢٩	كان بطليموس وجالينوس في زمانه وخدمه في آخر أيامه

طنطوس انطونيوس	كب	٥٦٥١	
مرقس مع شركائه الثلاثة	بط	٥٦٧٠	
فرمودكوس	يج	٥٦٨٣	في أيامه احترق هيكل العذارى برومية وفي آخره خنق نفسه ومات بغتة
فطر ينحوس	و	٥٦٨٤	قتل في رحبة القصر
ساويروس	لح	٥٧٠٢	في أيامه بحثت الأساقفة المجتمعون عن أمر الفصح وأصلحوا أمر الصوم
انطونيوس قرفاوس	و	٥٧٠٨	قتل فيما بين حران والرماء
مقريوس	١١	٥٧٠٩	
انطونيوس التوجيل	د	٥٧١٣	في أيامه عرف مامي لما جاء إلى الإسكندرية وقتل هذا الملك بغتة
الكسندروس بن مامي أي ابن العاجز	يج	٥٧٢٦	بالقرب من الخامسة من ملكه ظهر أردشير بن بابك وجمع الملك
مكسيموس	ج	٥٧٢٩	شدّد في قتل النصاري
جودرنانوس	و	٥٧٣٥	قتل في حدود فارس
ثيليقيوس	ز	٥٧٤٢	قتله دقيوس، وفي أيامه تمّ لبناء رومية ألف سنة وأقيم بها عيد عظيم الشأن
دقيوس	١ ج	٥٧٤٣	قتل خلقاً من النصاري ومنه هرب الفتية السبعة، وناموا في الكهف
جاللوس ولوموس	ب ج	٥٧٤٥	قتلا في السوق بعد فتن كثيرة
والريوس وجالينوس	يد	٥٧٦٦	في أيامهما استولى شاپور على الشام وأسرهما
فلوديوس	١ ط	٥٧٧٦	

أورنليوس	ه ر	مات بصاعقة وفي أيامه اشتهر ماني بالمشرق
طيطوس	ه و	٥٧٩٧
فرونوس	و د	
فروس وأولاده	ب	
دوقلطيانوس	كا	لثلاث عشرة من ملكه عصاه أهل مصر والإسكندرية فقصدهم وغلهم ونكأ فيهم

ملوك النصرانية بيوزنطيا
وسميت قونسطنطينيايلوس وهي القسطنطينية

قونسطنطينوس المظفر	٧ ي	٥٨٢٨	تنصّر ولثلاث من ملكه بنى سور القسطنطينية وانتقل إليها من رومية
قونسطنطينوس ابنه مع إخوته	٨٥	٥٨٥٢	أناخ سابور على نصيبين أكثر من شهرين وانصرف من كثرة البق
بولينوس	ب	٥٨٥٤	ارتد إلى عبادة الأصنام وقصد أرض الفرس، وقتله بها منهم غرب
نونينانوس صاحب الجيش	١	٥٨٥٥	ملك مكان المقتول وصالح سابور وانصرف بالجيش وخلصهم
ولينطينانوس وأخوه واليس	بد	٥٨٦٩	
خرطيانوس	١	٥٨٧٠	
ثاودوسيوس الكبير	يز	٥٨٨٧	
أروقديس وأويوريفرس	يج	٥٩٠٠	بقي بطول القسطنطينية فخالف وجمع الجموع وحارب الملك حتى قتله
ثاودوسيوس الثاني	ما	٥٩٤١	في أيامه غزت فارس الروم وظهر نسطور صاحب المذهب وانتبه أصحاب الكهف من النوم وخرجوا
مرقيانوس	وز	٥٩٤٧	في أيامه لعن نسطور ونفى
لاون	يو	٥٩٦٤	في أيامه انخسفت انطاكية بالزلازل
زينون	يج	٥٩٨٢	خشن لاون وأن حماية نفسه وأقامت بدله أخاه ستين حتى جمع زينون الجموع وعاد وأهلكوها
القسطنوس	كه	٦٠٠٧	افتتح قباذ مدينة آمد فبنى هذا الملك مدينة دارا على الثغر ورثب فيها المساييح

نوسطينوس	كه	٦٠٠٧	في أيامه أتى المنذر بن النعمان أرض الجزيرة فقتل رسي
نوسطينوس الآخر	ط	٦٠٥٥	كثرت الحروب بين الفرس والروم وقتل المنذر بن النعمان جبلة بن الحارث وقتل رسي
موسطينوس الآخر	يد	٦٠٦٩	كانت الروم تؤدي إلى الفرس كل سنة أربعة قناطير فمنعها هذا الملك
طبيريس	ج	٦٠٧٢	صادق كسرى أبرويز وصالحه فسكنت الحروب ثم قتلته الروم
موريقيوس	ج	٦٠٩٣	
نيوقا	ك ج	٦١٠١	امتعض كسرى لقتل موريقيا وسرب الجيرش للأخذ بثأره فاستولوا وافتتحوا
هرقل إلى الهجرة	با	٦١١٢	في أيامه كانت الهجرة

جدول تواريخ الخلفاء والملوك والأئمة

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة	كنائهم	مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
		سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
كانت هجرة النبي ﷺ من مكة إلى المدينة فمكث المصطفى بها مهاجراً حتى قبض صلى الله عليه وعلى آله	أبو القاسم	١	ب	ح	١	ب	ح
الصديق عبد الله بن أبي فحافة من بني تيم بن مرة حتى توفي رضوان الله عليه	أبو بكر	ب	ج	ج	ي	ب	١
الفاروق عمر بن الخطاب من بني عدي بن كعب حتى استشهد رضي الله عنه	أبو حفص	ي	و	يز	يب	٥	ج
ثم كانت الشورى من الصحابة بأمر أمير المؤمنين عمر رضي الله عنه	١	٠	٠	ج	كب	يا	ك
ذو النورين عثمان بن عفان من بني أمية حتى استشهد رضي الله عنه	أبو عمرو	يا	يا	يط	كب	يا	كج
أمير المؤمنين علي بن أبي طالب إلى أن استشهد عليه السلام	أبو الحسن	د	ط	٥	لد	يا	يب
الحسن بن علي بن أبي طالب إلى أن بايع معاوية وسلم الأمر إليه	أبو محمد	٠	و	ج	لط	ح	يز

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة	كناهم	مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
		سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
معاوية بن أبي سفيان من بني أمية حتى مات	أبو عبد الرحمن	يط	ج	كه	م	ب	ك
يزيد بن معاوية إلى مقتل الحسين بن علي عليه السلام بكر بلا	أبو خالد	•	•	كه	نط	و	يه
وبعد ذلك حتى مات	•	ج	ب	•	س	•	ي
معاوية بن يزيد بن معاوية حتى خلع نفسه وتواري	أبو ليلى	•	ج	كب	سج	ب	يه
مروان بن الحكم من بني أمية بالشام وعبد الله بن الزبير بمكة	أبو الحكم ويقال له أبو عبد الملك	•	د	•	سج	و	ز
عبد الله بن الزبير من بني أسد بن عبد العزى	أبو بكر	ح	•	•	سج	ي	ز
أبو الريان عبد الملك ابن مروان إلى أن قتل عبد الله بن الزبير	أبو الوليد	ا	ب	ج	عب	ج	ز
وبعد ذلك إلى أن مات	•	يج	د	•	عج	•	ي
الوليد بن عبد الملك بن مروان إلى أن مات	أبو العباس	ح	ز	كط	فو	ط	يه
سليمان بن عبد الملك بن مروان إلى أن مات	أبو أيوب	ب	ز	كط	صه	•	يد
عمر بن عبد العزيز بن مروان إلى أن مات	أبو حفص	ب	•	يج	صح	ا	يج

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة	كناهم	مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
		سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
يزيد بن عبد الملك بن مروان إلى أن مات	أبو خالد	د	٠	ا	ق	ر	كو
هشام بن عبد الملك بن مروان إلى أن مات	أبو الوليد	يط	ح	ط	قد	و	كو
الفاستق الوليد بن يزيد بن عبد الملك إلى أن قتل	أبو العباس	ا	ب	كا	فكد	ج	و
ثم كانت الفتنة	٠	٠	ب	كه	فكه	هـ	كو
الناقص يزيد بن الوليد بن عبد الملك بن مروان لأنه نقص الأعطية	أبو خالد	٠	ب	ط	فكه	ح	كب
إبراهيم بن الوليد بن عبد الملك إلى أن خلع	أبو إسحاق	٠	ب	يا	فكه	يا	ا
الحمار مروان بن محمد بن مروان بن الحكم إلى ظهور المسودة بخراسان	أبو عبد الملك	هـ	ب	ا	فكو	ا	يب
عبد الله بن محمد بن علي السفاح إلى أن قتل مروان بعين الشمس وبعد ذلك إلى أن مات	أبو العباس	د	ح	ب	قلا قله	ج يا	يج به
وحتى انتهت البيعة إلى أخيه عبد الله بن محمد بن علي بن عبد الله بن العباس المنصور إلى أن مات	أبو جعفر	ك	٠	با	يج قله قله	يا يا	به كح

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة	كناهم	مدة الولاية			التاريخ الثام لمبادئها		
		سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
المأمون عبد الله بن هارون إلى أن مات بأرض الروم	أبو العباس	يه	ز	ا	رب	ي	يو
المعتصم بالله أخوه محمد بن هارون إلى أن مات	أبو إسحاق	ح	ح	ب	ربح	ه	يز
الواثق بالله ابن هارون بن محمد إلى أن مات	أبو جعفر	ه	ط	د	ركز	ا	يط
المستعبر على الله أخوه جعفر بن محمد إلى أن قتل به وقتل	أبو الفضل	يد	ط	ط	رلب	ي	كج
المقتدر بالله ابن محمد بن جعفر إلى أن مات ولقب بشيروه	أبو جعفر	٠	ه	ا	رمز	ح	ب
المستعين بالله أحمد بن محمد بن الرشيد بسر من رأى إلى دخوله بستعداد وإلى أن بويج الزبير بن المستعبر	أبو العباس	ب	ط	ج	رمح رن	ا ي	ج و
المعتز بالله وإلى أن خلع المستعين نفسه وقتل بعد ذلك الزبير بن جعفر إلى أن خلع نفسه وقتل بعد ذلك	أبو عبد الله	٠	ي	كب	رنا	ي	يا
		ب	٠	كج	رنب	ط	ج

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة			كناهم			مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
المعتدي بالله	والسي أن بويج محمد الوائق محمد بن هارون حتى خرج البرقي بالبصرة وبعد ذلك إلى أن قتل	أبو عبد الله	•	•	•	ب	•	•	رند	ط	كو
المعتمد على الله	أحمد بن جعفر المتوكل إلى أن قتل البرقي وبعد ذلك إلى أن مات	أبو العباس	•	•	•	ب	•	•	رند	ط	كو
المعتضد بالله	أحمد بن طلحة وهو أبو أحمد الموفق بن المتوكل حتى مات	أبو العباس	•	•	•	ب	•	•	رند	ط	كو
المكتفي بالله	ابن علي بن محمد بن الموفق إلى أن مات	أبو محمد	•	•	•	ب	•	•	رند	ط	كو
المقتدر بالله	جعفر بن المعتضد إلى أن بويج عبدالله ابن المعتز ويلقب بالمستصف بالله وبعد ذلك إلى أن خلع وبويج أخوه محمد	أبو الفضل	•	•	•	ب	•	•	رند	ط	كو

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة	كنابهم	مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
		سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
القاهر بالله	أبو منصور	٠	٥	ج	شيط	يا	يد
المقتدر بالله	أبو الفضل	٠	ط	يا	شك	د	يز
القاهر بالله	أبو منصور	أ	و	ز	شكا	ا	كح
الراضي بالله	أبو العباس	و	ي	با	شكب	ح	٥
المتقي لله	أبو إسحاق	ج	ي	كط	شكط	و	يو كا
المستكفي بالله	أبو القاسم	ا	د	ج	شليج	ه	ك
المطيع لله	أبو القاسم	كح	د	كا	شلد	ط	كج

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة	كناهم	مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
		سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
الطائع الله	عبد الكريم بن المطيع إلى أن خلع وحبس	أبو بكر	بط	ح	و	شج	ب
القادر بالله	وإلى أن ورد أحمد ابن إسحاق من البطائع ويعرف بأبن دحنة أحد بن إسحاق بن جعفر المقتدر إلى أن مات	أبو العباس	مب	ب	كج	شغب	ي
القائم بأمر الله	عبد الله بن القادر	أبو جعفر				تكة	ب

وعلل التواريخ شبيهة بالقصص فَنَأْخُذُ أَحْسَنَهَا وَأَبْعَدَهَا مِنَ التَّنَاقُضِ، ونقول إن المرجع في أمر الآباء من لدن آدم عليه السلام إلى التوراة، والمشهور من نسخها على كثرتها ثلاث: أولها نسخة العبرانيين التي في أيدي اليهود وتوافقها نسخة السريانيين التي في أيدي النصارى، والثانية نسخة السامرة، والثالثة نقل السبعينين الموافق للنسخة اليونانية وإليها يستند مؤرخو النصارى - وتفصيل ذكر ما فيها غير لائق بما نحن فيه.

وأما بالإجمال فإن من آدم إلى الطوفان عند اليهود ١٦٥٦ وعند السامرة ١٣٠٧ وفي نقل السبعين ٢٢٤٢ ثم إن بعض المؤرخين خلط رأياً برأي بسبب أمر تخيله كاندرونيقوس فإنه أخذ الممد من نقل السبعينين سوى مدتي متوشلخ ولمخ أبو نوح وجده فإنه أخذهما من نسخة العبرانيين، وأظن في الباعث إياه على ذلك اعتقاده أن اليهود نقصت من كل واحدة من مدد الأشخاص المتصلة بين آدم ونوح مائة سنة ثم الذي وجد منها في المئين ثابتاً على مقداره وموافقاً لنقل السبعينين اعتمده على أنه غير محرف والله أعلم بغرضه.

وأما ما بين الطوفان وولادة إبراهيم فإنه في نقل السبعينين ١٠٧٢ واعتمد النصارى في اليهود أنهم أسقطوا شخصاً واحداً فيه اسمه قينان وهو في الإنجيل

مذكور ومدته من الولادة إلى الإيلاد مائة وثلاثون سنة وإنهم نقصوا من مدد من كان بعد سام بن نوح إلى ناحور من كل واحد مائة، ومن مدد ناحور جد إبراهيم خمسين سنة فصارت المدد ٢٩٢ ونقصت السامرة مع ذلك من مدة يرخ والد إبراهيم خمسين سنة فصارت المدد ٢٤٢، وزعم اندرونيقوس أن مدة قينان الساقط مائة وتسع وثلاثون سنة فصارت السنون عنده ١٠٨١ ولم يعده أرماسيس القيساري في الجملة كما لم يعده العبرانيون، فصارت هذه الجملة ٩٤٢ وأما ما بين ولادة إبراهيم إلى الخروج من مصر فإن التوراة لم تفصح من مدد أشخاصه بمن سوى إبراهيم وإسحاق وموسى عليهم السلام وعلى أنها فيها كالمجهولة فإنهم متفقون في أنها من خمسمائة سنة تامة إلى خمسمائة وخمس سنين.

وأما ما بين الخروج إلى البناء ففيه مدد مجهولة كمدة يوشع بن نون لأنها لم تذكر في كتابه ولا في غيره، ومدد مشتركة مع ذلك كمدة اشمويل النبي وطلوت الملك، وفيها مدد تسلط فيها على بني إسرائيل أعداء، ومدد خلصهم فيها قضائهم ومدبروهم، فمن المؤرخين من أخذ كل واحد منها على حدة كأندرونيقوس حتى صارت الجملة عنده ٦١٠ ومنهم من عد سني التسلط داخله في سني المخلص فصارت العدة للمدة ٤٨٠ وبها نطلق سفر القضاة عند اليهود في الإجمال.

وأما ما بين البناء والسبي فهو عند اليهود ٤١٠ وعند أندرونيقوس ٤٤١ وعند ابناتوس الإسكندراني ٤٣١، وأما مدة السبي فهي سبعون سنة باتفاق إلا أن منهم من يجعل ابتداءها من وقت إنذار أرمياء النبي بها، ومنهم من يجعله بعد ذلك بأحدى وعشرين سنة، وهو وقت ورود بختنصر بيت المقدس أول مرة، ومنهم من يجعله بعد ذلك بتسع عشرة سنة وهو وقت ورود المرة الثانية للاستئصال، ويقتضي اتفاقهم على كمية مدة السبي مع اختلافهم في أولها أن يختلفوا في آخرها، وهم متفقون في أن البناء عند عود اليهود من بابل إلى بيت المقدس كان في السنة الثانية من ملك داريوس بن بشتاسف وهو أول تخاليط اليهود في هذا، ويدل على قلة تحصيلهم للتواريخ زعمهم أن من الخروج من مصر إلى أول تاريخ الإسكندر ألف سنة تامة منها إلى بناء البيت ٤٨٠ وإلى خرابه ٤١٠ والمقام ببابل ٧٠ فيبقى من الألف السنة الأربعون هي من الثانية من ملك داريوش إلى أول تاريخ الإسكندر، ونحن نعلم من كتاب بطليموس الذي لا يكاد يلتفت إلى اليهود والنصارى وما يورد في المجسطي من تواريخ البابليين أن من السنة الثانية من ملك داريوش هذا وهو الذي كان بعد فميوبيس إلى أول تاريخ الإسكندر مائتا سنة وعشر سنين، وهي خمسة أمثال ما عند اليهود منها وعشر مثلاً ولأجله ثبتنا الجدول على

أن بين بختنصر مبدؤ اليهود وبين أول تاريخ الإسكندر مائتا سنة وثلاث وتسعون ،
 إذ صنع من تواريخ المجسطي أن من بختنصر الأول أعني شلمنصر إلى مردقمناد
 وهو أول مردوخ ست وعشرين سنة ثم إلى نابوفلسر ست وتسعون سنة ثم إلى دارا
 الأول مائة وأربع ، ومدة فمتوسه قبله ثمان سنين ، وإلى ممات الإسكندر مائة
 وثمان وتسعون سنة وإلى التاريخ المعروف به اثني عشر ، فعلمنا أن وقت السبي
 غير محصل عند اليهود والنصارى من المدة التي بين أول ملك بختنصر الأول وبين
 أول تاريخ الإسكندر وهو الذي دعانا إلى الانحراف عنهم ، والعمل على المظنون
 به الصحة .

فهذه حال التواريخ فيما بين أهل الكتاب بالإجمال وتحريف المجوس فيها
 شبيه به ، ويشهد عليه ما أشرت إليه من المدة التي فيما بين مقتل دارا وبين قيام
 أردشير بن بابك ، وتفاصيلها مستوفاة في كتابي في الآثار الباقية عن القرون
 الخالية .

في تواريخ الهند واستخراجها من التواريخ الثلاثة واستخراج الثلاثة منها

الوقت بلغة الهند هو كالا وأشهر التواريخ الحديثة عندهم وخاصة عند منجميهم شككال أي وقت شق وتحسب من سنة هلاكه لأنه كان متغلباً عليهم، والرسم فيه وفي غيره أن يذكر لسنة التامة دون الناقصة، ومتى أردناه من أحد التواريخ الثلاثة التي نستعملها بسطناه أياماً فإن كان اليوناني زدنا عليه ١٠١٩٢٧٣ وإن كان العربي زدنا عليه ١٣٥٩٩٧٤ وإن كان الفارسي زدنا عليه ١٣٦٢٥٩٧ فما اجتمع حفظناه، ثم ضربناه في ٥٥٧٣٩ وقسمنا المبلغ على ٣٥٦٤٨١ فما خرج زدناه على المحفوظ ووضعنا المبلغ في موضعين وضربنا أحدهما في ٥٣١١ وقسمنا ما بلغ على ٥٣٤٣٣٣٠ فما خرج ضربناه في ثلاثين ونقصنا ما اجتمع من الموضع الآخر ثم قسمنا الباقي على ثلاثين فتخرج شهور وتبقى أيام، ثم قسمنا هذه الشهور الخارجة على اثني عشرة فتخرج السنون ننقص منها ٣١٧٨ فتبقى سنو شككال التامة وتبقى شهور هي التامة الماضية من السنة المنكسرة وتلك الأيام الباقية هي الماضية من الشهر المنكسر.

وفي عكس ذلك إذا كان المعطي شككال وأردنا أخذ التواريخ الثلاثة زدنا على سنه وهي تامة ٣١٧٩ وضربنا الجملة في اثني عشر وزدنا على المجتمع ما مضى من السنة المنكسرة من الشهور وضربنا المبلغ في ثلاثين وزدنا على ما اجتمع ما مضى من الشهر المنكسر ووضعنا ما بلغ في مكانين ثم ضربنا أحدهما في ٥٣١١ وقسمنا ما اجتمع على ٥١٨٤١٠٠ فما خرج ضربناه في ثلاثين وزدنا المبلغ على المكان الآخر وما بقي نسميه أصل الكبسمة، ثم وضعنا ما اجتمع في هذا المكان الآخر في موضعين وضربنا أسفلهما في ٥٥٧٣٩ وقسمنا ما بلغ على ٣٥٦٢٢٢٠ ونقصنا ما خرج من الموضع الأعلى فتبقى أيام ننقص منها لتاريخ الإسكندر ١٠١٩٣٠٣ ولتاريخ الهجرة ١٣٥٩٩٧٤ ولتاريخ يزدجرد ١٣٦٢٥٩٧ فتبقى أيام ذلك التاريخ مبسوطة فنطويها لشهوره وسننه كما تقدم، ومتى كان عندنا شككال معلوماً فنقصنا من سنه ٥٨٧ بقي التاريخ الذي عليه مبنى الحساب في زيچ

الاركنند وإذا زدنا على مبنى شككال ١٩٧٢٩٤٧١٧٩ اجتمع التاريخ من رقت تفرق الكواكب وأوجاتها وجوزهراتها من أول برج الحمل بحساب الهند، ولمعرفة على ذلك تقدم أمام المقصود من موضعاتهم الجزئية ما يحتاج إليه في التعريف، وهو أنهم يعتبرون عن الطبيعة باسم ملك هو براهم ريزعمون أنه محدث محصور المدة بين بدو وانتهاء مقدرة بمائة سنة برهموية أعني مسماة به وكل سنة منها ثلاثمائة وستون يوماً واليوم مشتمل على نهار ثم ليل يتلوه فإذا تحركت الطبيعة لفعلها ودارت الأفلاك والكواكب لإثارة الكون والفساد كان نهارها وإذا استراحت وسكنت المتحركات كان ليلها، وكل واحد من نهار براهم وليله هو المدة التي تجتمع الكواكب السبعة بأوجاتها وجوزهراتها في نقطة الاعتدال الربيعي على طرفيها، وهذا النهار ينقسم لأربع عشرة نوبة كل واحدة منها جزء من ثلاثة عشر جزء ومائتين وتسعة وعشرين من مائتين وخمسين من الجزء من النهار، وذلك لأن تامة الأربعة عشر ينقسم بخمس عشرة قطعة كل واحدة جزء من ألف وخمسمائة جزء من ذلك النهار يحيط القطع بالنوب وتصير فيما بينها فصولاً، وكل نوبة منها أحد وسبعون دوراً كل دور جزء من ألف جزء من النهار، والدور ينقسم إلى أربع جمل مختلفة تقديرها من النهار أن الجملة الأولى جزء من ألفين وخمسمائة جزء منه، والجملة الثانية جزء من ثلاثة آلاف وثلاثمائة وثلاثة وثلاثين جزء وثلاث جزء منه - والجملة الثالثة جزء من خمسة آلاف جزء منه - والجملة الرابعة جزء من عشرة آلاف جزء منه.

وهذه التقديرات بالتراكيب أسهل في التعريف، فنقول إن السنة الشمسية تنقسم إلى نهار وليل لمن مسكنه تحت القطب، وعندهم أن الملائكة تحت الشمالي والشياطين تحت الجنوبي فيكون ليل هؤلاء نهار أولئك وبالعكس، ولذلك سموا السنة الشمسية يوماً ملكياً وركبوا منه سنتهم ثلاثمائة وستين سنة من سنين، وألف ومائتا سنة ملكية هي الجملة الرابعة من الدور، وضعفها هي الجملة الثالثة وثلاثة أضعافها هي الثانية وأربعة أضعافها هي الأولى، فجملة الأربع جمل اثني عشرة ألف سنة من تلك السنين، وهو الدور الذي فيه ترجع أحوال الناس من غاية الفساد إلى غاية الصلاح، وكل أحد وسبعين دوراً نوبة تتجدد فيها رئاسة العوالم، وفيما بين كل نوبتين فصل مساو لخمسي الدور ولذلك يشتمل النهار البرهموي على ألف دورة وليله مثلها وسنة ثلاثمائة وسنين يوماً من أيامه وعمره مائة سنة.

فأما الماضي من لدن مبدئه عندهم فهو ثمان سنين وخمسة أشهر وأربعة أيام، ونحن الآن في نهار اليوم الخامس من الشهر السادس من السنة التاسعة له،

وقد مضى منه على رأي برهم كويت وهو أفضل علمائهم ست نوب مع سبع قطع، ومضى من النوبة السابعة سبعة وعشرون دوراً ومن الدور الثامن والعشرين تسعة أعشاره، وهي الجمل الثالثة، ومضى من الجملة الرابعة، ويسمى أولها كلكال إلى شككال من سني الناس ثلاثة آلاف ومائة وتسعة وسبعون سنة، وقد أنضح من أقسامهم لليوم بعضها وبقي فيما بين اليوم الأنسي واليوم الملكي الشهر القمري وهم يسمونها يوماً لسكان فلك القمر، وموضوعهم فيه أنه من القمر دون الشمس وجانبه المضي يكون وقت الاجتماع نحوهم، فهو إذا نصف نهارهم وفي وقت الاستقبال يكون جانبه المظلم إليهم فهو نصف ليلهم، وقد اشتمل شهرنا على يوم لهم مبدأ نهاره هو التربع الثاني إذا تناقص نوره حتى ساوى الظلام في جرمه، ووراء يوم براهم يوم النفس وهو بسنيانا ٤٣٢ موضوع قبلها أربع وعشرون صفراً حتى تكون الجملة في سبعة وعشرين مرتبة من مراتب الحساب.

وإذا نقرر هذا من معارفهم فإننا نقول إن سني الشمس في نهار براهم ٤٣٢٠٠٠٠٠٠٠ وأدوار القمر فيه ٥٧٧٥٣٣٠٠٠٠٠ يكون فضل ما بين أدوار النيرين هو شهور القمر فيه، وذلك ٥٣٤٣٣٣٠٠٠٠٠ لكن أيام هذا النهار ١٥٧٧٩١٦٤٥٠٠٠٠، فإذا ألقينا من أول كل واحد من هذه الأعداد أربعة أصفار بقي جزء من عشرة آلاف جزء منها وذلك حصة الجملة الرابعة من كل دور، وعليها بعمل التخفيف لكن سني الهند مكبوسة بالشهور التي يتم من فصول ما بين سني النيرين معلوم إننا إذا ضربنا أدوار الشمس في اثني عشر اجتمع شهورها وهي ٥١٨٤٠٠٠ وعددها مساو لعدد شهور القمر فيها خالية عما يلزمها من شهور الكبانس، فإذا أخذنا فضل ما بينها وبين شهور القمر كلها في هذه المدة وذلك ١٥٩٣٣٠ كان عدة شهور كبانس المجتمعة من الفضلات وإذا ضربنا شهور الشمس في ثلاثين اجتمعت الأيام الشمسية للجملة الرابعة ١٥٥٥٢٠٠٠٠، وإذا ضربنا شهور القمر فيها هي ثلاثين اجتمعت الأيام القمرية ١٦٠٢٩٩٩٠٠ ولنسم هذه كلية لتنفصل عن الجزئية التي تعمل لكل وقت مفروض في ضمن المدة المضروبة، ولأن الجملة الرابعة من كل دور تسمى كلكوك، فإن التاريخ الممدود من أولها سمي كلكال ويتقدم شككال بسنين عدتها ٣١٧٩ فإذا كان المعطى شككال وزيد على سنيه هذه المدة اجتمع كلكال وإنما تحول إليه لأنه مبدأ دوري الكبيسة والنقصان وهما في شككال، وسائر التواريخ مختلفان، ولهما فيها حصص لو استعملناها صارت الأعمال بها جزئية ومختصة بأعداد مفروضة تحوج في التعليل إلى الاستقراء فلهذا تحول الجزئي إلى الكلي ثم إذا ضربنا السنين في اثني عشر

وزيد عليها الشهور الماضية من السنة المنكسرة على شريطة أن لا يعد فيها شهر الكبيسة إن كان في جملتها ثم ضرب المبلغ في ثلاثين وزيد على ما اجتمع ما مضى من أيام الشهر المنكسر لم يخف أنها قد انحلت أياماً شمسية وبقي الجزئية، ونسبتها إلى الأيام الشمسية الكلية كنسبة ما يخص الجزئية من شهور الكبس إلى شهور كبائس كل المدة، ولكن عددي أيام الشمس الكلية وشهور الكبائس الكلية يشتركان بالجزء من ثلاثين، فإذا أخذ خمس وسدس كل واحد منهما صارت شهور الكبائس الكلية ٥٣١١ وهو المضروب فيه وصارت أيام الشمس الكلية ٥٨٨٤٠٠٠ وهو المقسوم عليه، ويكون الخارج من القسمة حصة الأيام الشمسية الجزئية من شهور الكبائس والبقية منها المسماة أصل الكبيسة هي ما مضى من بعد المتقدمة أياماً، وهي تكون من الأيام الشمسية في كل تسعمائة وستة وسبعين يوماً وأربعمائة وأربعة وستين جزءاً من خمسة آلاف وثلاثمائة وأحد عشر جزءاً ليوم شمسي، وبهذا الماضي يعرف الباقي إلى تمام الكبيسة الآتية إذا ضرب أصل الكبيسة في ثلاثين وقسم المجتمع على مخرجه حتى تخرج أيام ما مضى منها وتوابعها ثم يلقي من ثلاثين فيبقى ما بقي إليها.

فأما الشهور الخارجة من القسمة فإنها إذا ضربت في ثلاثين اجتمع أيامها القمرية وقد قلنا إن الشمسية الجزئية مساوية للقمرية خالية عن الكبائس، فإذا زدنا عليها حصتها من الكبائس اجتمع أيام التاريخ قمرية وهي أيضاً جزئية ولأن اليوم القمري أقل قدراً من الطلوعي كما أن الشمسي أكثر قدراً منه، فإن عدة الأيام القمرية في كل مدة أزيد عدداً على الطلوعية فيها، ونسبة هذه الأيام القمرية الجزئية إلى فضلها على الطلوعية الجزئية كنسبة الأيام القمرية الكلية إلى فضلها على الطلوعية الكلية، وهذا الفضل الكلي ٢٥٠٨٢٥٥ لكنه والأيام القمرية الكلية يشتركان بخمس التسع، فإذا قسمناها على خمسة وأربعين صارت أيام الفضل ٥٥٧٣٩ وهو المضروب فيه، وصارت الأيام القمرية ٣٥٦٢٢٢٠ وهو المقسوم عليه، وظاهر أن ما نقصنا الفضل الجزئي من القمرية الجزئية أن الباقي يكون الطلوعية الجزئية وهي ممتدة من أول كلكال فإذا نقصنا منها ما بينه وبين التاريخ الذي نريده من الأيام وهي التي أثبتنا عددها لكل تاريخ بقيت أيامه فحينئذ نطويها بسنيه وشهوره حتى يحصل التاريخ المطلوب.

وفي عكس ذلك إذا أريد شككال من أحد التواريخ الثلاثة وكان معلوماً وبسط أياماً وزيد عليها زيادة ذلك التاريخ فإن المجتمع تكون الأيام الطلوعية من لدن كلكال ونسبتها إلى فضل ما بينها وبين حصتها من الأيام القمرية كنسبة الأيام

الطلوعية الكلية إلى فضل ما بينها والقمرية الكلية، وقد قلنا إن الطلوعية في المدة المذكورة ٣٥٠٦٤٥ لكنها فضل ما بين القمرية الكلية وبين الفضل الكلي وقد كان انطوى عددهما بخمس التسع، فإذا قسمنا هذه أيضاً على خمسة وأربعين خرج ٣٥٠٦٤٨٦ وهو المقسوم عليه بعد الضرب في الفضل الكلي، وحتى زبدت حصتها من الفضل على الطلوعية الجزئية اجتمعت القمرية الجزئية ونسبتها إلى ما فيها من شهر الكبسة كنسبة الأيام القمرية الكلية إلى ما فيها من شهور الكبسة، فإذا منى ضربنا هذه الأيام القمرية الجزئية في ٥٣١١ التي انطوت بخمس السدس وقسمنا المجتمع على الأيام القمرية الكلية بعد انطوانها أيضاً بخمس السدس وهي ٥٣٤٣٣٣٠ كعدة شهور القمر خرجت الحصة من شهور الكبس، ولما نحتاج إلى أصل الكبسة ومضروب شهور الحصة في ثلاثين فهو فضل ما بين أيام البيرين الجزئية، فإذا نقصناها من قمريتها بقيت الشمسية وترتفع بالثلاثين إلى المشهور، والشهور بالاثني عشر إلى السنين، وإذا نقص منها ما بين كلكال وشككال من السنين بقي شككال، وكويت كال يتأخر عنه بخمسمائة وسبع وثمانين سنة وعليه العمل في زيح كندكانك المعروف عندنا بزيح الأركند.

في سني اليهود وشهورهم وأعيادهم واستخراجها والتواريخ الثلاثة بعضها من بعض

إن سنة اليهود إما أن تكون بسيطة شهورها اثني عشر أو كبية شهورها ثلاثة عشر، واسمها عندهم عبور ونظام العبور في خلال البسائط عاقد إلى حاله في تسع عشر سنة يسمى محزوراً وهذا الشهر الزائد في السنة العبور يكون ثلاثين يوماً، وموضعه فيما بين الخامس والسادس حتى يصير مكان السادس ويتسم باسمه أذر ويعرف بالآول لاجتماع آذارين في جملة الشهور الثلاثة عشر، وترتيب العبور في سني المحزور كلمة يتظهر بها وهي بهزيجوح أي السنة الثانية والخامسة والسابعة والعاشرة والثالثة عشر والسادسة عشر والثامنة عشر في المحزور عبورات كبائس وسائرهما بسائط، وترتيب الشهور في كل واحدة من البسيطة والعبور إذا لم يدخل الشهر الملحق بها في العدد إن كان على الترتيب المزدوج المقدم ذكره في شهور العرب أعني تاماً يتلوه ناقص، فإن السنة تسمى معتدلة، وحينئذ يكون باقي الشهور وهو من حشوان ناقصاً وتاليه وهو كسليو تاماً، ثم إن كانا تامين معاً سميت السنة تامة وإن كانا ناقصين معاً سميت السنة ناقصة، فإذا كان هذا متقررًا وعلمنا حال السنة أهى بسيطة أم عبور، ثم كيفيتها أهى تامة أم ناقصة أم معتدلة وعلمنا اليوم الأول منها لم يخف علينا سائر شهورها لأننا نقسمها منه بحسب ما علمنا من أحوالها.

والمرجع في ذلك إلى ميلاد السنة وهو الاجتماع لرأس تشرين وللمعرفة تأخذ سني الإسكندر لرأس تشرين الأول بالسنة المنكسرة وينقص منها أحد عشر أبداً ونقسم الباقي على تسعة عشر فتخرج محازير تامة بضربها في يومين وست عشرة ساعة وخمس وتسعين حيلقاً ونزيد على ما اجتمع خمسة أيام وساعتين ومائتين وتسعين حيلقاً وتحفظ الجملة ثم ينظر إلى السنين الباقية عن المحازير وهي التامة الماضية من المحزور المنكسر فتعرف عبوراتها وبسائطها من الترتيب

المذكور، ونضرب عدد العصور منها في خمسة أيام وإحدى وعشرين ساعة وخمسمائة وتسع وثمانين حيلقاً، وعدد البسائط في أربع أيام وثمان ساعات وثمانمائة وستة وسبعين حيلقاً ونزيد المبلغين على المحفوظ، ثم نرفع كل ألف وثمانين حيلقاً إلى الساعات ساعة وكل أربع وعشرين ساعة إلى الأيام يوماً ونلقي الأيام أسابيع، فما بقي لا يفضل على أسبوع فهو بعد ميلاد السنة من أول ليلة الأحد أعني اجتماع النيرين لأول تشرين.

معرفة ميلاد السنة بالجدول

فإن أردنا ذلك بالجدول أدخلنا تاريخ سني الإسكندر بالسنة الناقصة لأول تشرين الأول في المحازير العظمى فحيث نجدها أو ما هو أقرب إليها مما هو أقل منها نأخذ ما بحيلاله من الأيام والساعات والحيلق في جدول ميلاد السنين فإن فضل من السنين شيء طلبناه في المحازير الصغرى أو ما هو أقرب إلى البقية مما هو أقل منها وأخذنا ما بحيلاله من الأيام والساعات والحيلق وزدناها على ما معنا كل باب على نظيره، فإن فضل من سني التاريخ شيء طلبناه أيضاً في السنين المبسوطة وأخذنا ما بحيلاله وزدناه على ما معنا كذلك، ثم رفعنا الحيلق إلى الساعات بالقسمة على ألف وثمانين والساعات إلى الأيام بالقسمة على أربعة وعشرين، وألقينا الأيام أسابيع بالقسمة على سبعة فما بقي ليس بأكثر من أسبوع فهو بعد هذا الاجتماع من أول ليلة الأحد.

ومن سطر السنين المبسوطة يتبين أن السنة عبور إذا كان معها ندخل فيها حرف عين فإنه دليله وعدمه دليل على أنها بسيطة، ومن تلك السنة يعرف أيضاً في جدول المبسوطة حال التي يتقدمها والتي يتلوها فإن لم يبق من السنين المبسوطة أو المحازير الصغار شيء كانت السنة بسيطة فيما بين مثلها، وإن اتفق أن يكون ما معنا من السنين أقل من محزور عظيم زدنا ما أخذناه بالمحازير الصغار، وبالسنين المبسوطة على ما بحذاء العشر في جدول المحازير العظام ثم عملنا بالمجتمع ما تقدم.

جدول ميلاد السنين المذكورة في أيام الأسبوع

حبلق						
المحازير الصغار	أيام	ساعات	آحاد	عشرات	ميون	ألف
١٩	و	يو	٥	٩	٥	٠
٣٨	ب	ك	٠	١	١	٠
٥٧	٠	ا	٥	١	٧	٠
٧٦	ا	يع	٠	٢	٢	٠
٩٥	ج	ي	٥	١	٨	٠
١١٤	د	بط	٥	٢	٩	٠
١٣٣	٥	يب	٠	٤	٤	٠
١٥٢	ج	د	٥	٣	١	٠
١٧١	٠	كا	٠	٥	٥	٠
١٩٠	با	يز	٠	٥	٦	٠
٢٠٩	ج	و	٠	٦	٦	٠
٢٢٨	ر	كج	٥	٧	١	٠
٢٤٧	د	يه	٠	٧	٧	٠
٢٦٦	٠	ح	٥	٩	٢	٠
٢٨٥	با	ج	٠	٩	٨	٠
٣٠٤	ج	يز	٥	٩	٣	٠
٣٢٣		ط	٠	٩	٩	٠
٣٤٢	د	ب	٥	٠	٥	٠
٣٦١	د	ب	٠	٢	١	٠
٣٨٠	ج	با	٥	١	٦	٠

حبلق						
المحازير الصغار	أيام	ساعات	آحاد	عشرات	ميون	ألف
٣٩٩	ج	د	١	٣	١	٠
٤١٨	٠	ك	٥	٢	٧	٠
٤٣٧	يا	يع	٠	٤	٢	٠
٤٥٦	ج	٠	٥	٣	٨	٠
٤٧٥	و	كب	٠	٥	٣	٠
٤٩٤	ب	يد	٥	٤	٩	٠
٥١٣	٠	ز	١	٦	٤	٠
٥٣٢	٠	ز	١	٦	٤	٠

حبلق						
المحازير العظام	أيام	ساعات	آحاد	عشرات	ميون	ألف
١٠	٠	ب	٠	٩	٢	٠
٥٤٢	ج	ط	٠	٥	٧	٠
١٠٧٤	يا	يز	٠	٣	١	٠
١٦٠٦	ج	ج	٠	٩	٥	٠
٢١٣٨	٠	ب	٠	٥	٠	١

جدول السنين المبسوطة

حيالق						
السنوات المبسوطة	أيام	ساعات	آحاد	عشرات	مئونات	ألف
أ	ج	ج	٠	٠	٠	٠
ب ع	د	د	٦	٧	٨	٠
ج	ج	و	٥	٨	٣	٠
د	ج	يه	١	٨	١	٠
هـ ع	د	كج	٧	٥	٠	٠
و	ج	كا	٦	٦	٥	٠
ز ع	أ	و	٢	٦	٣	٠
ح	ج	ج	١	٥	٩	٠
ط	د	يب	٧	٤	٧	٠
ي ع	يا	كا	٣	٤	٥	٠
يا	يا	و	٢	٥	٠	٠
يب	٥	ج	٨	٢	٩	٠
يج ع	ج	ج	٤	٢	٧	٠
يد	د	يب	٤	٢	٧	٠
يه	با	كا	٣	٣	٢	٠
يو ع	ج	يط	٩	٢	٠	٠
يز	٥	ج	٥	٥	٩	٠
يج ع	ب	يب	ع	١	٤	٠
يط	٥	ز	٩	٩	٧	٠

وما لم يعرف هذا اليوم في أحد الشهور المعلومة لم يكد يقع به وفي نيته بعض الطول لكن لا بد منه، فإذا أردناه أخذنا سني تاريخ الإسكندر الثامنة لرأس تشرين الأول وبسطنها أياماً وزدنا عليها خمسة وعشرين يوماً وأربع ساعات وثمانمائة واثنين وأربعين حيقاً، ثم رفعنا الأيام لسنين إلى ما ارتفعت وألقينا منها ما يمكن إلقاؤه مما يوجد بإزاء المحازير العظام والصغار والسنين المبسوطة في جدول أيام المحازير أقرب إليه مما هو أقل منه، ولا يعتد بما يخرج في سطور الأعداد فإننا لا نحتاج إليه وإنما الحاجة إلى ما يبقى أقل من أن يوجد في جدول مثله أو أقل منه، فإذا حصلناه ألقيناه من أحد وستين أبداً فإن بقي ما لا يفصل على أحد وثلاثين فهو الماضي من أول يوم من آب السرياني إلى ميلاد السنة، فإن زاد الباقي على أحد وثلاثين كان فضل ما بينهما هو الماضي من أول نهار أول يوم من أيلول السرياني إلى ميلاد السنة، ويجب أن يمتحن بأول هذين الشهرين في الأسبوع ويقابل ما خرج لنا من بعد ميلاد السنة من أول ليلة الأحد فإنه المعتمد الذي يجب أن يستوي به لأنه يمكن أن يقع بينهما يوم بسبب كبيسة الروم، فإذا تحقق يوم الاجتماع من أحد هذين الشهرين تحقق رأس السنة منهما وبالله التوفيق.

ويتلو ذلك جدول ميلاد السنين في أيام الأسبوع المقدم ذكره:

حيلق				ساعات	أيام المحازير الصغار مرفوعة بستين			عدد المحازير الصغار المحولة
ألف	ميون	عشرات	آحاد		ل	ه	١	
٠	٥	٩	٥	لو	لط	يه	١	ا
٠	١	١	٠	ط	عط	يا	ج	ب
٠	٧	٠	٥	ا	نط	مو	٥	ج
٠	٢	٢	٠	يج	لح	مب	ز	د
٠	٨	١	٥	ي	لح	لح	ط	٥
٠	٤	٦	٠	ح	لخ	لح	يا	و
٠	٩	٢	٠	لط	لز	كط	يج	ز
٠	٤	٤	٠	يب	يز	كه	يه	ح
١	٠	٣	٥	د	لز	ك	يز	ط
١	٥	٥	٠	كا	نو	نو	بط	ي
٠	٠	٦	٥	يد	نو	يب	كا	با
٠	٦	٦	٠	و	نو	ل	كج	بب
٠	١	٧	٥	كج	له	ج	كه	يج
٠	٧	٧	٠	ه	يه	نط	كو	يد
٠	٢	٨	٥	ح	نه	ند	مح	به
٠	٨	٨	٠	٥	له	ل	ل	يو
٠	٣	٩	٥	يز	يد	مو	لب	يز
٠	٩	٩	٠	ط	ند	ما	لد	بح
٠	٥	٠	٥	ب	لد	لز	لو	بط
٠	٠	٢	٠	لط	لج	لج	لح	ك

حيلق				ساعات	أيام المحازير الصغار مرفوعة بستين			عدد المحازير الصغار المحولة	
ألف	ميون	عشرات	آحاد		م	كج	لج	كا	
٠	٦	١	٥	يا	لج	كج	م	كا	
٠	١	٣	٠	ك	لج	كد	مب	كب	
٠	٧	٢	٥	ك	يب	ك	مد	كج	
٠	٢	٤	٠	يج	نب	نه	مو	كد	
٠	٩	٣	٥	٠	لب	يا	مع	كه	
٠	٣	٥	٣	كب	يا	ز	يه	كو	
٠	٩	٤	٥	يد	نا	ب	يب	كز	
٠	٤	٦	٠	ز	لا	لج	يج	كج	
حيلق				ساعات	أيام المحازير العظام مرفوعة بستين			عدد المحازير العظام المحولة	
ألف	ميون	عشرات	آحاد		يج <td>يج</td> <td>لا</td> <td>٠</td> <td>١</td>	يج	لا	٠	١
٠	٤	٦	٠	ز	لا	يج	يج	٠	١
٠	٩	٢	٠	ند	ب	فز	مز	١	ب
٠	٣	٠	١	كب	لج	نه	ما	ب	ج
٠	٧	٦	٠	٠	٠	ند	له	ج	د
٠	١	١	٠	يج	لو	نب	كط	د	هـ
حيلق				ساعات	أيام سني المحزور الصغرى مرفوعة بستين			عبورها	سني المحزور
ألف	ميون	عشرات	آحاد		و <td>كج</td> <td>كا</td> <td>ع</td> <td>١</td>	كج	كا		
٠	٥	٨	٩	كا	كج	و	٠	ع	١
٠	٣	٨	٥	و	لج	يب	٠		ب
٠	١	٨	١	نه	يب	لج	٠		ج
٠	٧	٧	٠	يب	لو	كد	٠	ع	د

سني المحزور	عبورها	أيام سني المحزور الصغرى مرفوعة بستين			ساعات	حيلق		
		ل	ل	ل		آحاد	عشرات	مليون
هـ		ل	ل	ل	كا	٦	٦	٥
و	ع	ل	ل	ل	و	٢	٦	٣
ز		مب	مط	مط	ج	١	٥	٩
ح		مب	مط	مط	يب	٧	٤	٧
ط		ن	ز	ز	ي	٦	٥	٢
ي	ع	ا	ا	ا	لط	٢	٥	٥
يا		و	نو	نو	ح	٨	٢	٩
يب	ع	بيج	ك	ك	ا	٧	٣	٤
بيج		بط	يه	يه	ي	٣	٣	٢
يد		ك	ح	ح	لط	٩	٢	٥
يه		لا	لب	لب	نو	٨	١	٦
يو	ع	لز	كز	كز	ا	٤	١	٤
يز		مب	ن	ن	كب	٣	١	٠
يح	ع	مط	مه	مه	ل	٩	٩	٧
يط		ن	لط	لط	نو	٥	٩	٥

وما لم يعرف حال السنة أهى تامة أم ناقصة أم معتدلة لم يمكن توزيع الأيام على شهورها، والمرجع في ذلك إلى حدود اليهود موضوعة للاجتماع يختلف حل السنة بكونه قبلها وبعدها وقد وضعناها في جدول للتسهيل، فإن كانت سنتنا المنكسرة من المحزور بسيطة وذلك معلوم لنا من ترتيب العبور فيه فعرفنا ما قبلها وما بعدها كيف حالهما أهى بسيطة أيضاً أم عبور، وطلبنا مثل ميلاد السنة في جنبه البسائط أي حدين فيها يتحلل بحسب حال المتقدمة إياها أو المتأخرة عنها، فإذا عرفناه وجدنا بإزائه كيفية السنة، وأول تشري من الأسبوع وإن كانت سنتنا عبور لم نحتاج فيها إلى حال ما تقدمها من السنين أو تأخر عنها لكننا طلبنا ميلادها من الجدول في جنبه العبور، فإذا عرفنا موقعه فيما بين الحدود ألقينا بإزائه كيفية السنة وأوله تشري من الأسبوع، وهذا هو الجدول:

جدول الحدود لميلاد سنة اليهود

أول السنة	كيفية السنة	جانب العبور	أول السنة	كيفية السنة	جانب البسائط
يوم الاثنين	ناقصة	من نصف نهار السبت إلى يوم أربعمئة واحد وتسعين حيقاً من الساعة التاسعة من نهار يوم الأحد	يوم الاثنين	ناقصة	من نصف نهار يوم السبت إلى مائتين وأربع حيق من الساعة العاشرة من ليلة الأحد
					يتقدمها بسيطة
	تامة	من أربعمئة واحد وتسعين حيقاً من الساعة التاسعة من نهار يوم الأحد إلى نصف نهار يوم الاثنين		تامة	من مائتين وأربع حيق من الساعة العاشرة من ليلة الأحد إلى خمس مئة وتسع وثمانين حيقاً من الساعة الرابعة من نهار يوم الاثنين
يوم الثلاثاء	معتدلة	من نصف نهار يوم الاثنين إلى نصف نهار يوم الثلاثاء	يوم الثلاثاء	معتدلة	من نصف نهار يوم الاثنين إلى مائتين وأربع حيق من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء

أول السنة	كيفية السنة	جانب العبور	أول السنة	كيفية السنة	جانب البساط	
يوم الخميس	ناقصة	من نصف نهار يوم الثلاثاء ستمائة وخمسة وتسعين حيقاً من الساعة الثانية عشر من ليلة الأربعاء	يوم الخميس	معتلة	من مائتين وأربع حيق من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء إلى مائتين وأربع حيق من الساعة العاشرة من ليلة الخميس	
					من مائتين وأربع حيق من الساعة العاشرة من ليلة الخميس إلى نصف نهار يوم الخميس	
	تامة	من ستمائة وخمسة وتسعين حيقاً من الساعة الثانية عشر من ليلة الأربعاء إلى نصف نهار يوم الخميس	يوم الخميس	تامة	يتلوها بسيطة	
					يتلوها عبور	
يوم السبت	ناقصة	من نصف نهار يوم الخميس إلى أربع مائة وأحد وتسعين حيقاً من الساعة التاسعة من نهار يوم الجمعة	يوم السبت	ناقصة	من نصف نهار يوم الخميس إلى مائتين وأربع حيق من الساعة العاشرة من ليلة الجمعة	
					من مائتين وأربع حيق من الساعة العاشرة من ليلة الجمعة إلى نصف نهار يوم السبت	
	تامة	من أربع مائة وأحد وتسعين حيقاً من الساعة التاسعة من نهار يوم الجمعة إلى نصف نهار يوم السبت	يوم السبت	تامة	من مائتين وأربع حيق من الساعة العاشرة من ليلة الجمعة إلى نصف نهار يوم السبت	
					من مائتين وأربع حيق من الساعة العاشرة من ليلة الجمعة إلى نصف نهار يوم السبت	

جدول البسائط												رأس تشرين	كيفية السنة
ج	هـ	ايلل	اوب	تقر	سيون	اير	نيسن	آذار	شفت	طيت	كلير	مرحسون	
هـ	ب	ب	ز	هـ و	د	ب ج	ا	وز	هـ	د	ج	اب	ز ناقصة
هـ	د	ج	ب	زا	و	ده	ج	اب	ز	دو	ج د	اب	ز تامة
ج	د	ج	ب	زا	و	ده	ج	اب	ز	و	هـ	ج د	ب ناقصة
ج	و	هـ	د	ب ج	ا	وز	هـ	ج د	ب	زا	هـ و	هـ	ب تامة
ج	و	هـ	د	ب ج	ا	وز	هـ	ج د	ب	زا	ز	ده	ج معتلة
ج	ا	ز	و	ده	ج	وز	ز	هـ و	د	زب	ا	وز	هـ معتلة
ج	ب	ا	ز	هـ و	د	ب ج	ا	وز	هـ	ج د	اب	وز	هـ تامة

فإذا اتفقت المعرفة بموقع رأس سنة اليهود من الأسبوع ومن شهور
 السريانيين قسمنا من لده شهورهم كما تقتضيه كيفيتها في الشهر الثاني والثالث
 وموجبه العبور بعد الشهر الخامس وإن أراد مريد أن يعلمها من الجدول فليطلب
 رأس تشرين من الأسبوع مع كيفية السنة في جدول البسائط إن كانت سنة بسيطة أو
 في جدول العبور إن كانت عبوراً بعد أن يعلم من موضعات اليهود أنهم يجعلون
 لكل شهر يتقدمه تام رأسين: أحدهما أوله بالحقيقة والآخر اليوم الثلاثون من الشهر
 التام الذي قبله، ولذلك وضعناهما لكل شهر له هذه الشريعة مقترنين بإزائه فالأول
 هو اليوم الثلاثون من المتقدم والثاني هو أول الثاني.

وهذا هو الجدول:

جدول المعبود													رأس تشرين	كيفية السنة	
ج	ج	ايلق	اوب	نقر	سيون	ابر	نيسن	اذار الاول	شقط	طيث	كسليو	مروحصون			
ج	ج	ب	د	و	ج	دا	ه	هو	ج	ا	ج	ج	ج	د	ناقصة
هو	هو	هو	و	بج	ا	وز	ز	هو	دو	اب	ج	ج	ج	د	تامة
هو	هو	هو	بج	اه	د	ج د	ز	د	ه	ج د	ج	ج	ج	ب	ناقصة
ذا	دا	ده	بج	ده	د	ج د	بج	زا	هد	ج د	ج	ج	ج	ب	تامة
زا	د	ده	ج	ز	هو	دد	ب	زا	و	ده	ج	ج	ج	ج	معتدلة
ا	د	اب	د	ا	د	دد	ج	بج	دا	ود	ج	ج	ج	ه	ناقصة
ج ز	د	دا	د	ج	ر	دد	ه	ور	از	وز	ج	ج	ج	ه	تامة

معرفة تاريخ اليهود من أحد التواريخ الثلاثة

نيسط التاريخ الذي معنا أياماً كله ثم نزيد عليه إن كان تاريخ الإسكندر ٢٥ وإن كان تاريخ الهجرة ٣٤٠٧٢٦ وإن كان تاريخ يزجر ٣٤٤٣٤٩ ونزيد على المجتمع من أي الثلاثة كانت أربع ساعات وثمانمائة واثنى وأربعين حيلقا فيجتمع الأصل فنطويه بالرفع الستيني إلى ما ارتفع فما حصل نطلبه في المحازير العظمى فما نجده فيها أقرب إلى ما معنا مما هو أقل منه نلقيه منه ونحفظ السنين المحاذية للملقي في المحازير .

ثم ما بقي نطلب مثله في المحازير الصغرى كذلك ونلقيه مما معنا ونزيد ما بحدائه من السنين على المحفوظ وما بقي ندخله في السنين المبسوطة، ونصل به مثل ما فعلنا ونزيد السنين المحاذية للملقي على المحفوظ أيضاً فتجتمع سنو تاريخ الإسكندر، فإن زيد عليها ٣٤٤٨ اجتمع تاريخ آدم على مذهبه .

وما بقي معنا فهو الماضي من السنة المنكسرة وتعرف العبارات منها على حساب ادو طبهز ثم ينقص من الأصل اثنتي عشر ساعة ونلقى أيامه أسابيع، فيبقى بعد ميلاد السنة من أول ليلة الأحد ويعرف منه حال السنة، ثم نقسم شهورها بحسب كيفيتها من تلك الأيام الماضية منها .

معرفة أحد التواريخ الثلاثة من قبل تاريخ اليهود

نأخذ سني الإسكندر مع الناقصة لأيلل فيكون الثامنة عند اليهود وندخلها في عدد المحازير العظمى حيث نجد ما هو أقرب إليها مما هو أقل منها، ونأخذ ما بحيلاله من الأيام المطوية بالستين في مراتبها، والساعات والحيلق التي تتبعها .

وندخل الباقي كذلك في المحازير الصغرى وفي السنين المبسوطة ونأخذ ما بحيلالها ونزيد كل نوع على نوعه ونرفع ما ارتفع من الحيلق إلى الساعات ومن الساعات إلى الأيام التي هي في الرتبة السفلى من المطلوبات، ثم نجس المطوية أياماً ونزيد عليها ما مضى من أول تشرين رأس سنة اليهود أياماً، وننقص مما اجتمع ما زدنا في كل تاريخ أولاً ثم مما حصل في كل واحد منها أربع ساعات وثمانمائة واثنين وأربعين حيلقا فتبقى أيام ذلك التاريخ فنطويها بشهوره وسنيه حتى يحصل المطلوب إن شاء الله عز وجل .

ومتى قصدنا تعليل ما تقدم في هذا الباب كان تقديم أعياد اليهود وأسمائها مسهلاً لمعرفة المقصود ولذلك نضعها في جدول نستخرج منه بعد حفظ شريطة فيما يقع منها في آذار وهي أن ما يخرج الجدول منها هو في آذار بإطلاق إن كانت السنة بسيطة لأنه فيها واحد وإن كانت عبوراً، فما خرج من الجدول في آذار هو في آذار الثاني دون الأول فإن الأول مهمل فيها لأنه ملحق غير أصلي، وهذا جدول الأعياد :

جدول أعياد اليهود والصيام ومشاهير الأيام

الماضي	شهورها	أعياد اليهود والصيام ومشاهير الأيام
ا	تشرين	عيد رأس السنة وكذلك اليوم الذي يتلوه
ج		صوم كدليا
د		صوم رباعقيا
ز		صوم العذاب
ي		صوم الكبور
هـ		أول عيد المظال
كا		عرايا وهو آخر عيد المظال
كب		عيد الجمع
كج		عيد التبريك
و	مرحسون	صوم صيدقيا
ح	كسلو	صوم التباح
كه		عيد الحنكة وهو ثمان ليال
هـ	طيت	أول ظهور الظلمة
ح		صوم الظلمة
ط		صوم مجهول السبت
ي		صوم الحصار
هـ	شفط	صوم موت الصديقين
كج	شفط	صوم الفتنة بين الأسباط
ز	آذار الذي يتلوه نيسن	صوم موت موسى عليه السلام
ط		صوم الفتنة بين الكهنة

أعياد اليهود والصيام ومشاهير الأيام	شهورها	الماضي
صوم البوري	آذار الذي يتلوه نيسن	يج
صوم المحلة والفرح بقتل هامان		يد
وكذلك		يه
صوم موت ابني هارون عليه السلام	نيسن	ا
صوم موت مريم بنت عمران		ي
عيد الفصح وأول أيام الفطير		يه
عيد الكبس وآخر أيام الفطير وفيه غرق فرعون		كا
صوم وفاة يوشع بن نون		كو
صوم التابوت	اير	ي
عيد الفصح الصغير وهو أيضاً وفاة اشمويل		به
صوم وفاة اشمويل عند آخرين		كج
عيد العنصرة يومان	سيون	و
صوم العجل ويسمى أيضاً صوم الباكورة		كج
صوم مقتل العلماء		كه
صوم مقتل حبليا		كز
صوم ابتداء حصن أورشلם في الانهدام	تمز	يد
صوم موت هارون عليه السلام	اوب	ا
صوم تخريب بختنصر بيت المقدس		ط
صوم خروج بختنصر من بيت المقدس ورفع النازعة		به
صوم انطفاء سراج الهيكل		يج
صوم موت الجواسيس	ايلول	ز

وظاهر أن علل هذه الأشياء لا تكون برهانية وإنما يكون ذكر أسبابها سواء صدقت أو كذبت بعد أن تكون الحكاية عن أصحابها على ما هم متفقون عليه ، والذي تحققت من ذلك ما هو أذكره .

أما عيد رأس السنة فالأول من يوميه منصوص عليه في التوراة وفيه فداء الذبيح وهو عندهم إسحاق عليه السلام بالكبش ، ولذلك يضربون بالبوق في القرون ، وقد قيل فيه إنه كان في نيسن فانتقل إلى هذا ، وأما صوم كدليا بن أحيقام بن شافان وقد ملكه بختنصر بعد السبي على البقية المستضعفين ببيت المقدس فقصده قواد اليهود من الجبال لما رأوه مقيماً على طاعة بختنصر وقتلوه ومن معه من الكلدانيين وخافت الجماعة عاقبة ذلك فانتقلوا إلى مصر واستوطنوها .

وأما صوم رباعيقا فإنه حبس في أيام اليونانية حتى مات في السجن واتفق ذلك في هذا اليوم وهو أيضاً صوم بسبب موت عشرين قرأ من رؤساء بني إسرائيل فجأة .

وأما صوم العذاب فسببه خطأ داود عليه السلام بإحصاء بني إسرائيل حتى خيره الله تعالى على لسان جازا النبي بين قحط يدوم سبع سنين أو تسلط أعداء عليه يطردونه عن سلطانه ثلاثة أشهر أو موت جارف ثلاثة أيام فاختر الأخير فمات في نصف يوم من بني إسرائيل سبعون ألف نفس وأما الكبور وهو الكفارة والحطة عن ذنوب بني إسرائيل بانخاذهم العجل ، وإذا اتفق يوم السبت سمي عاشوراء وهو وحده الصوم المفروض بالنص المذكور بالتذلل ، والصوم بالعبرية تعييناً ، فأما سائر الصيام فإنما تنقلوا بها متبرعين عند حدوث حوادث كالذي تقدم من اغتنامهم بقتل كدليا والعقوبة بموت الفجأة ، وليس يمكن عندهم توالي يومي صوم لأن حده الأول داخل في نهاره الذي يتقدمه نصف ساعة وفي الليل الذي يتلوه نصف ساعة .

ومنهم من يرى ذلك علة انفراد الصوم المفروض ويجوز في الصيام المسنونات التوالي ويجعل الإفطار بالعشاء فاصلاً بينهما من غير إدخال حد أحدهما في الآخر .

وأما عيد المظال فسببه أن في السفر الثالث من التوراة لا إذا نقلتم طعامكم فاتخذوا عيداً سبعة أيام ويوم العيد تكونون معطلين واليوم الثامن مستريحون ، واتخذوا ظلالاً واسكنوها ليعلم خلفكم إلى جلسكم في الظلال فلماذا يسكنون في عرائش من القصبان الأخضر مدة هذا العيد بحسب ما في البقرة من الشجر .

وعيد عرابا حج لهم حول المذبح بالأبر والأنرج وسعف النخل وأغصان الخلاف فإن تفسير عراباً هو الخلاف .

وأما عيد الجمع وهو بلغتهم عصارث فإنه اجتماع الأعياد بالانقضاء وأما التبريك وبالعبرية بركث أي البركة ويسمى أيضاً موت موسى لأنه كان يدعو فني في أجله واستيقن في هذا اليوم أنه لا يؤخر أكثر فصار له كالمأتم.

وأما صوم صيدقيا فهو الذي ملكه بختنصر على بيت المقدس أول ما ورده وأسر بواباً حين ملكها فلما استعصى عليه صيدقيا قصده المرة الثانية وحاصره سبعة أشهر وأخذه بعد الهرب وذبح أولاده بين يديه ثم سمله وحمله إلى بابل في وثاق.

وأما صوم النياح فسيبه إحراق يهوياقيم الملك المؤرخ المسمى قيثوث وقد كتب فيه يوروج كانت أرمياء النبي الوعيد بالحادث في بيت المقدس.

وأما الحنكة فتفسيرها التنظيف والنظام، وسيبه أن انطياخوس ملك أنطاكية لما تغلب عليهم أخذهم بأمور: منها اقتراح العذارى قبل إهدائهن إلى أزواجهن وفعل ذلك بجارية ذات إخوة ثمانية فخرجت كاشفة عن سوءتها معيرة بذلك قومها فامتعض أصغر إخوتها وتزياً بزي الزواني وأتى باب خليفة المتغلب على الرسم، فلما خلوا قبله نظف الشعب من دنسه، فهم يسرجون على أبواب دورهم سراجاً في الليلة الأولى ويثونونه في الليلة الثانية فيزيدون في النظام إلى أن تتم السرج في الثامنة على عدد الإخوة.

وأما ظهور الظلمة وصومها فقد زعموا في سببها أنه إكراه غشيه من قلما ملك مصر على نقل التوراة من العبري إلى اليوناني فأظلم الجو ثلاثة أيام والخبر مستفيض بتمكنهم فيلبدلشوس من نسختها حين أعنفهم بمصر وأكرمهم وردهم إلى أرضهم، وتولى نقلها سيعون نفرأ من كهنتهم وهي المعروفة بنقل السبعين، وهذا أحد أسباب التخليط والتحريف في التوراة.

وأما الصوم الذي يتلوه فذكروا أن الأبالم سوى سبيه لطاعته.

وأما صوم الحصار فإنه ورود بختنصر بيت المقدس المرة الثانية ومكتوب في سفر الملوك أن بختنصر صعد إلى أورشليم في السنة التاسعة من ملكه ونزل عليها لعشر خلت من الشهر العاشر ونصب المجانيق حولها.

وأما صوم موت الصديقيين فهم الذين كانوا في أيام يوشع بن نون ثم انقرضوا.

وأما صوم قتال الأسباط فسيبه اجتماعهم على سبط بنيامين وقتلهم منهم خمسة وعشرين ألفاً ومائة رجل بعد أن قاوموهم حتى صاموا ولم ينج منهم إلا سبعمئة اختفوا في مغارة وذلك لتأثمهم بضيف كان نزل على شيخ فيهم

واجتماعهم عليه يطالبونه به ولم ينجع فيهم بذلة ابتنا عذراء للتفدية حتى اضطر إلى خراج زوجة الضيف ففجروا بها طول الليل وقضت نحبها عند الصبح .

وأما الفتنة فهي لاختلاف بين أهل بيتي شما وهليل في أمور الدين . واليوري هو الفرعة والمجلة هي مغلة ، وتفسيره الكتاب وكان هامان وزير ملك بابل رام قتلهم في هذا اليوم واختاره لهم فانقلب الأمر عليه وصلب فيه وهم الآن يجعلون تماثيل باسمه ويحرقونها .

وأما ابنا هارون فهما ناذق يكره واقبهوا كانا يتوليان الكهنوت فاحترقا في مفازة طور سينا لأنها قربا بين يدي الله ناراً غريبة على ما هو مذكور في السفر الرابع من التوراة .

وأما مريم فقد ذكر في هذا السفر أنهم نزلوا في الشهر الأول في مفازة صين وماتت فيها أخت موسى وانقطع الماء المنجس الذي كان كرامة لها وعطش الناس فشكوا إلى موسى وهارون فأمره الله تعالى أن يضرب بمصاه الحجر حتى يتفجر الماء .

وأما الفصح وتفسيره الترحم والخلاص فهو حج ذبيحة الأغنام وفيه خرج بنو إسرائيل من مصر عشاء مسرعين لم يختموا عجبتهم فأصروا يأكل الفطير سبعة أيام وإبعاد الخمير عن البيوت طول هذه الأيام التي خافوا فيها من فرعون ، ولما غرق في سابعها وهو الحادي والعشرون من نيسان آمنوا بعدها وحل الخمير لهم ، ويسمى هذا اليوم اللس وهو القتل بالسرياني .

وأما يوشع بن نون فهو خادم موسى في حياته ، وخليفته على بني إسرائيل بعد وفاته ، ومنهم من يجعل صومه في الثامن عشر من اير .

وأما صوم التابوت فإن بني إسرائيل حاربوا أهل فلسطين في أيام قضاء عالي الكاهن وأمامهم التابوت فقتل ابنه حفتر وفتحاس وثلاثين ألف رجل معهم واستلب التابوت منهم وحمل إلى بيت الأصنام وغشي على عالي حين أتاه الخبر فتردى من كرسيه وانخلع ظهره ومات لوقته ، وأما الفصح الصغير فهو لقضاء الفصح إن فاتت إقامته في نيسان وذلك بنص التوراة .

وأما اشميريل فهو تربية عالي وهو الذي قال له بنو إسرائيل ابعث لنا ملكاً نقاتل في سبيل الله فمسح لهم شاول بأمر الله تعالى وهو المسمى طالوت لأن الممسوح بالدهن كان المملك .

وأما عيد العنصرة فهو بالعبرية عصر تامشتق من الاجتماع والاحتشاد وقد قال

الله عز وجل في السفر الثالث احتفظوا عيد الحصاد واحملوا من باكورة ما تحصدونه إلى بيت الله عز وجل وقربوه في اليوم الثاني وفي هذا اليوم أنزلت الآيات العشر ومن الفصح إليه سبعة سوابيع بالنص، والقياس يوجب أن يكون صوم الباكورة ثاني هذا العيد.

وأما العجل فقد عبدوه مرة أيام موسى عليه السلام وقت غيبت لمناجاة ربه، وليس هذا العجل به وإنما هو ما نصبه ثور يعم لهم حين ملك الأسباط العشرة بعد موالة سليمان ورسم لهم عبادته ومنعهم أن يحملوا قربان الباكورة إلى بيت المقدس.

وأما العلماء المقتولون فهم شمعون واشمويل وحنينا.

وأما حنينا الآخر فقد أحرق ملفوفاً في التوراة وفي يوم انشقاق حصن أورشلם كان اتفق أيضاً لموسى كسر لوح الشهادة لما رمى بها غيظاً واتفق أيضاً إحراق تسطوموس ملك اليونانيين التوراة واتفق نصب الصنم في الهيكل أيام منشأ.

وأما تخريب بيت المقدس فقد نطق سفر الملوك بأنه كان لتسعة خلعت من الشهر الخامس أي خامس نيسان، وفيه خرب طيطوس قيصر بيت المقدس وزرعه بعد التخريب، وفيه كان اتفق تحريم الأرض الموعودة على بني إسرائيل حتى بقوا في التيه.

وأما انطفاء سراج الهيكل فهو الذي كان في الجانب الغربي منه أطفاء آحاد ملكهم.

وأما الجواسيس فكانوا اثنا عشر ومات منهم العشرة الذين غشوا الناس بالتخريف فجأة وعاش الاثنان اللذان لم يفعلا ذلك حتى خرجا من التيه إلى الأرض الموروثة وهما يوشع وكالاب مع أولاد من حرمت عليهم دونهم فإنهم ماتوا في التيه كما تمنوا.

ثم نعود لتعليل الأعمال المتقدمة فنقول، إننا قد أخبرنا أن اليهود يستعملون الشهور القمرية في السنين الشمسية، أما أحد الشرطين فلأنهم أمروا في السفر الرابع من التوراة بقربان عند أهل الهلال فقد فضل ذكره، ثم قيل لهم فيه هذه سنة لرأس الشهور في غرة كل هلال فوجب منه استعمال الشهور القمرية بالأهلة - وأما الشرط الآخر فلأن في السفر الثاني ليكن هذا الشهر لكم رأس الشهور، وأول شهور السنة عيد فيه عيد الأعياد وهو عيد الفطير سبعة أيام في شهر تلقيع الأشجار لأنني أخرجتكم من مصر ويعني بهذا الشهر نيسان، لأنهم خرجوا الليلة الخامس

عشر منه، وفي السفر الثالث سنة الفصح على أربعة عشر من شهر الربيع عيد
المصاء، وفي السفر الرابع من لم يعمل الفصح فلينبذ فإذا كانت شهورهم قمرية
وأمرؤا بأن يفسحوا أبداً في الربيع حين تورق الأشجار وتبرز الأزهار اضطروا إلى
إلحاق ما تسبق به سنتهم القمرية السنة الشمسية بها، وهو وإن كان سبقاً في الزمان
فتسميته بالتخلف أولى بسبب الإلحاق، وهذا هو السبب الموجب للعبور في
السنين، وإن كانت سنة القمر (شند كب) وسنة الشمس (شسه به) طلبوا سنين
شمسية يكون أيامها مشتملة على شهور قمرية تامة فوجدوا أقربها إلى ذلك مع قلتها
تسع عشرة، لأن أيامها ٦٩٣٩ به، ويجتمع من فضل ما بين السنين في عدة هذه
التضاعيف ٢٠٦ مز، تكون سبعة أشهر قمرية على أن كل واحد منها (كط ل) و
يبقى سبع عشرة دقيقة من يوم تكون ست ساعات وأربعة أخماس ساعة لكن سنة
الشمس بحسب استعمالهم إياها هي ثلاثمائة وخمسة وستون يوماً وخمس ساعات
وتسعمائة وسبعة وتسعين حيلقا وقربت من ثلثي حيلق، وسنة القمر ثلاثمائة وأربعة
وخمسون يوماً وثمان ساعات وثمانمائة وستة وسبعون حيلقا، فالفضل بينهما من
الأيام (ي) ومن الساعات (كا) ومن الحيلق ١٢٢، ويجتمع منه في تسع عشرة سنة
٢٥٦ - يز - ١٥٨ وشهور القمر عندهم بالتدقيق (كط يب) ٧٩٣، يكون هذا
المجتمع سبعة أشهر ويبقى من الحيلق يكون هذا المجتمع بين المطلوب وبين هذا
الموجود شيء يحس به، وهذا هو السبب في تفسير المحزور تسع عشرة سنة،
وإنما سموه صغيراً لأنه لما يعد عند تمامه إلى مبدئه من الأسبوع بل وقع في اليوم
الثالث منه علموا أن عوده لا يكون إلا في سبعة تضاعيف له، وذلك مائة وثلاث
وثلاثون سنة، لكن دور الرابع لم يعد هذه السنين فضاعفوها أربع مرات حتى
صارت خمسمائة واثنين وثلاثين سنة وسموها المحزور الكبير، ولعمري كان يكون
الأمر على ما قدروه لو خلت أعمالهم عن الكسور تامة وأيام المحزور ٦٩٣٩ - يز
- ٥٩٥ فإن العود إلى اليوم الثالث من مبدأ غير دائم لأن مع الأيام ساعات وحيلق
محولة عند الانحياز إلى اليوم الرابع وأيام سبعة محازير هي ٥٨٥٧٧، وتسقط
أسابيع ثم تبقى منها أربعة أيام وكسر، فالعود إذن فيها إلى الخامس من الأيام
وأيضاً فإن أيام المحزور الكبير ١٩٤٣١١ ز - ٥ - ٦٤ فإذا أسقطت أسابيع بقي منها
خمسة فالعود إذن إلى السادس وهي مع ذلك لا تطابق أيام خمسمائة واثنين
وثلاثين سنة شمسية إذا استعمل الكسر فيها ربع يوم بسبب دور الرابع بل ينقص
عنها بيوم وست عشر ساعة وستمائة وأربعين حيلقا، فاستعمالهم المحزور الصغير
على وجه يلاصق الحق والكبير على وجه تساهل.

فأما علة ترتيبهم العبور في سني المحزور فعلى طريق جليل غير دقيق لأنهم أخذوا فيه فضل ما بين سنني الشمس والقمر أحد عشر يوماً وربع يوم، ولأن تختلف السنة الأولى عن سنة الشمس على ذلك أحد عشر يوماً وست ساعات يكون تخلف الثالثة وثلاثون يوماً وثمان عشرة ساعة ينجر عنها تسعة وعشرون يوماً ونصف إلى الشهور شهراً فتكون السنة الثالثة عبوراً لكن التامة قبلها اثنتان، فصارت علامة العبور من الأول من التامات (ب) وتكون تختلف السنة السادسة ثمانية وثلاثين يوماً ينجر منها شهراً إلى الشهور، وتصير السنة السادسة عبوراً وقبلها من الثامنة خمس فتصير علامة العبور الثاني (هـ) وعلى هذا القياس تكون الثامنة عبوراً علامتها (ن) والحادية عشر وعلامتها (ي) والرابعة عشر وعلامتها (يج) إلا أنهم لما أرادوا جمع هذه العلامات اقتصروا على أحادها مضافة إلى العشرة التي تقدمت وليس في الأحاد ما يجانسها فصارت علامة العبور الخامس (ج) وعلامة السادس في السنة السابعة عشر (و) وعلامة السابع في آخر المحزور (ح)، فلما جمعوا هذه العلامات انتقلت منا كلمة بهزيجوح.

ومنهم من يجعل ابتداء المحزور من السنة الثانية من التي ترتب منها بهزيجوح على اتفاق العبور فيتغير لذلك ترتيبها ويصير ادو طيهز، ومنهم من يجعل ابتداء المحزور من السنة الثالثة في الترتيب الأول فيتغير أيضاً ترتيب العبور ويصير جيحادر إلا أنهم عبروا عنه بلقب آخر وهو جبطيج يعنون السنة الثالثة ثم اثنتان بعدها ثم ثلاث مرات ثلاث ثم اثنتان ثم ثلاث، وكلها راجعة إلى أمر واحد من العبور وإن اختلف المبدأ في المحزور.

فأما وضع الشهر الزائد فإنهم على ما ذكر بعضهم سموه آذار لتكون الكبيسة في آخر السنة الشرعية، وعلى هذا يجب أن يكون آذار الثاني هو شهر الكبس وليس ذلك كما ظنوه فإن شهر الكبس انتقل، وأيضاً فقد كان آذار في التقدير الأوسط تسعة وعشرين يوماً، فلو كان الأول هو الأصلي لكان على عدده إلا أن ذلك للثاني دون الأول فالأول إذن هو الملحق، وعلى أن منهم من يحمل اسم شفت على شهر الكبس فيجعلهما شفت الأول وشفت الثاني، وهذا أيضاً مما يوضح أن شهر الكبس الذي يعاد اسم غيره هو المتوسط بين شفت وآذار الأصليين، ثم لما حدثت لهم أعراض في ملتهم كسرت الشرائط في السنين وهي أنهم لم يجوزوا لأول السنة الشرعية المفتحة بأول نيسان أن يكون في الأيام المنسوبة إلى الكواكب السفلية وهي التي علاماتها في الأسبوع (ب - د - ز)، فلزم من ذلك أيضاً أن لا يجوز أول السنة المفتحة بتشري الذي يتلوه في الأيام المنسوبة إلى الشمس

وكوكبيه وهي التي علامتها (ا - د - و) لأنهما متوازيان، والبعد بينهما أبداً مائة وسبعة وسبعون يوماً.

فأما ما لم يجيزوا ذلك فلأن أول نيسن إذا كان يوم اثنين كان أول تشري الذي يثلوه يوم أربعاء واليوم العاشر منه يوم الجمعة لكن هذا اليوم هو المفروض صومه في التوراة، وفي السفر الثالث منها على عشرة من الشهر السابع يوم الجمعة، فذللوا أنفسهم وقربوا لله عز وجل فلا تعملوا عملاً، ومن لم يذل نفسه فلينبذ من الشعب ويعني بالتذليل الصوم فإذا ذبح فيه المقرب لم يجز طبخ الذبيحة لأن النص أزال العمل ولا أكلها لأنه يوم صوم، وكذلك لم يجعل طبخها في علة لأنه يوم سبت فإذا لم يؤكل في الثاني لم يكن قرباناً، وإذا تركت إلى الثالث تنجست بنص التوراة، فقد قيل في السفر الثالث: ولحم الذبيحة يأكله في اليوم الذي يقرب فيه ولا يدع منه للغد، فإن بقيت بقية أكلها في اليوم الثاني، وما فضل منها إلى الثالث فليحرق بالنار لأنه لا يحل أكله، وأيضاً فقد أمروا في هذا السفر أن تكون الأسبات من المساء إلى المساء، لكن مدة الصوم عندهم تبتدئ قبل نصف ساعة من غروب الشمس وتنتهي بعد غروبها من الغد بنصف ساعة ليكمل خمس وعشرين ساعة تامة.

وإذا كان الكبير يوم جمعة دخل من صومه في حد السبت قطعة فلم تكمل الراحة في السبت على ما أمروا بها وذلك غير جائز، فلهذا امتنع أن يكون أول نيسن يوم اثنين أول تشري يوم أربعاء لأنهما من باب المضاف، ولنضع أول نيسن أيضاً يوم أربعاء فيكون أول تشري الذي بعده يوم الجمعة، وفي السفر الثالث أول يوم من الشهر السابع تكون راحة لكم فلا تعملوا فيه، وقربوا ويلزوم القربان مع بطلان العمل تلزم الذبيحة وطبخها وتنجسها يوم الأحد ثالث الشهر مثل ما ذكره، ويكون الكبير حينئذ يوم أحد فيدخل من الصوم قطعة في السبت ويكون أول عيد المظال وآخره وهما يوماً قرابين جمعة، وفي السفر الثالث اتخذوا عيد الاستظلال لخمس عشرة من الشهر السابع سبعة أيام، واليوم الأول والثاني مقدسان فلا تعملوا فيهما وقربوا لله تعالى.

وقد تقدم أن الجمعيات لا تصلح للقرابين إذا بطل العمل فيها فلهذا لم يجز أن يكون أول نيسن يوم أربعاء ولا أول تشري يوم جمعة، ثم لنضع أول نيسن يوم جمعة فيكون الفصح كذلك وذبيحته عند مساء الرابع عشر وهو ابتداء السبت الذي هو سبت تنجس القربان في اليوم الثالث، ويكون أول تشري بعده يوم أحد ويبطل فيه العمل مع بطلانه في أمه فيتوالى التعطيل، ثم يكون أول عيد المظال وآخره

يومي أحد فيتوالى بهما التعطيل، ويكون عراباً يوم سبت فيعجزون عما يلزمهم من الحج وصعود جبل الزيتون والطواف حول المذبح المقرب به بأيديهم الرياحين والدستنبويات، فلهذا لم يجوزوا أول نيسن في يوم الجمعة وتشري في يوم الأحد.

وأما سائر الأيام الأربعة فلما زالت عنها العوائق المذكورة جوزوها فيها، وحين تقررت هذه القاعدة بنوا عليها في تعزف حال ما بين أول تشري وأول نيسن الذي يتلوه - ولنقدم في شرح ذلك ذكر السنين البسائط على العبور لأنها بالطبع أقدم رتبة، ونقول إذا كان أول تشري يوم اثنين وقدرت الشهور على التقدير الأوسط شهراً تاماً وآخر يتلوه ناقصاً فإن أول نيسن يكون يوم أربعاء وذلك غير مجوز فيجب أن يكون يوم ثلاثاء أو خميس، فأما في الثلاثاء فيصير ما بين أول تشري وأول نيسن أنقص بيوم فيضطر إلى توالي شهرين ناقصين، وأما في الخميس فيصير أزيد بيوم ويضطر إلى توالي شهرين تامين فلهذا استحال أن تكون السنة معتدلة إذا كان أولها يوم اثنين بل كانت إما ناقصة وإما تامة، وإذا كان أول تشري يوم ثلاثاء كان أول نيسن في التقدير الأوسط يوم خميس، ولا مانع عنه فلذلك صارت السنة معتدلة إذا كان أولها يوم الثلاثاء، فإن جعل في هذه الشهور شهران ناقصان متواليان صار أول نيسن يوم أربعاء وذلك غير جائز كما أنه لو جعل فيها شهران تامان متواليان صار أول نيسن يوم جمعة، ولما بطل في السنة التي أولها يوم الثلاثاء أن تكون ناقصة أو تامة لزمها الاعتدال بالوجوب، وإذا كان أول تشري يوم الخميس كان أول نيسن بالتقدير الأوسط يوم السبت فهي معتدلة، ويتنفي عنها النقصان والتمام لمثل ما تقدم، وإذا كان أول تشري يوم السبت كان أول نيسن بالتقدير الأوسط يوم اثنين وذلك محال فيبقى أن تنقص يوماً فتكون السنة ناقصة أو تزيد يوماً فتكون تامة، وأما في العبور فإن أول السنة إذا كان يوم اثنين كان أول نيسن بالتقدير المعتدل يوم جمعة ولأن ذلك غير جائز وجب أن يكون إما يوم خميس فتكون السنة ناقصة أو يوم سبت فتكون تامة، وإذا كان أول السنة يوم الثلاثاء كان أول نيسن يوم سبت ولاستحالة يومي الجمعة والأحد فيه استحال ما يوجب من النقصان والتمام وحصل لها الاعتدال والتمام فقط.

وإذا كان أول السنة يوم الخميس كان أول نيسن في التقدير الأوسط يوم اثنين وذلك غير جائز، فلذلك وجب أن يكون يوم أحد حتى تكون ناقصة أو يوم ثلاثاء فتكون تامة، وعلى مثله الحال إذا كان أول السنة يوم السبت فإن أول نيسن في التقدير الأوسط يكون يوم أربعاء، ولما لم يجز ذلك استحال فيها الاعتدال ولزمها النقصان بيوم الثلاثاء أو التمام بيوم الخميس بالوجوب، فأما الحدود الموضوعة

للاجتماع التي بها يتقلب أول السنة من يوم في الأسبوع إلى آخر فهي إنصاف النهار بعد جعل حد كل يوم إلى نصف نهاره وما يعده فهو حد لغيره التالي إياه، ولهذا أظن أنهم استعملوا الساعات المستوية مأخوذة من عند إنصاف نهار الأيام غير معتبر فيها نهار أو ليل، ثم نسبت بعد ذلك إليهما على وجه التفهيم الذي لا يقدر في الموضوع فظن من ذلك أنهم استعملوا الساعات الزمانية وهي غير موافقة للحركات وخاصة الوسطى منها، فأما حد يوم الأحد فإنه من نصف نهار يوم السبت إلى نصف نهاره فإذا كان ميلاد السنة أعني الاجتماع المتقدم لأولها فيه كان هو رأس السنة لو صلح لذلك لكن حاله كما تقدم، فيجب أن يؤخر إلى اليوم الذي يشلوه وهو الاثنين، ويسمى هذا التأخر بلفظهم رحياً فيصير به حد يوم الاثنين من نصف نهار السبت إلى نصف نهاره قد استحق نصفه بذاته وجاز النصف الآخر بالرحى، ثم يصير حد يوم الثلاثاء من نصف نهار يوم الاثنين إلى نصف نهاره وهو جائز فهو له، ويصير حد يوم الأربعاء من نصف نهار يوم الثلاثاء إلى نصف نهار يوم الأربعاء موجباً إلى يوم الخميس حتى يصير ما بين نصف نهار يوم الثلاثاء إلى نصف نهار يوم الخميس حداً للخميس وما بعده إلى نصف نهار يوم السبت حداً للسبت نصفه له بذاته، والنصف الآخر مجوز له من يوم الجمعة بالرحى وهذا قياس منتظم إلا في يوم الاثنين في السنة البسيطة إذا تلت عبوراً، فإن الحد فيها يتقدم نصف النهار بساعتين وتسعمائة وأحد وتسعين حيقاً، وفي يوم الخميس في البساط بإطلاق فإنه يتقدم نصف نهار يوم الخميس بثمان ساعات وثمانمائة وستة وسبعين حيقاً لعل يستتبع عن قليل.

فأما طريق أحداث الحدود الفاصلة بين كيفيتي السنة والمحولة إياها في الأسبوع من يوم إلى آخر فإنني أخوض فيه، وفي علمه بمقدار مبلغ من علمه وما على غير ذلك، وأقول إن السنين البساط وإن تقدمت العبور بالرتبة فإن معرفة العبور في هذا المقصد أقرب وأسهل فلذلك أقدمه في الذكر عليها على أنهما بالحقيقة مشتبتان يتعلق علم إحداهما بالأخرى، ولأن العبور منفردة من البساط فإن الذي يتلو العبور يكون بسيطة بالضرورة، ولناخذ على أن أولها يوم اثنين وأول الحد الموجب ذلك لها باتفاق ميلادها فيه هو نصف نهار يوم السبت، فإذا كان الميلاد عليه واحتجنا إلى ميلاد السنة البسيطة القابلة وجب علينا أن نزيد أيام السنة العبور وكسورها على هذا الميلاد، ولكن مقصودنا في الميلاد هو موقعه من الأسبوع، فسواء علينا فعلنا ذلك أو ألقينا مدة هذه السنة أسابيع فيبقى فضله العبور (هـ كا) ٥٨٩، ثم زدنا هذه الفضلة على ميلادها، وإذا زدناها على نصف نهار يوم

السبت انتهينا إلى ميلاد السنة القابلة في ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الجمعة وذلك حذّه، فأول القابلة يوم الخميس، وإذا كان أول العبور يوم اثنين وآخرها يوم جمعة كانت أيامها (شفج) فهي إذن ناقصة، ولا تزال كذلك إلى أن تتحول إحداهما إلى يوم آخر في الأسبوع، والقابلة أقرب إلى أحد التحويل وهو نصف نهار السبت، فإذا بلغ ميلاد العبور إلى موضع يكون ما بينه وبين نصف نهار يوم السبت مقدار فضلة العبور صار ميلاد القابلة على حاق نصف نهار يوم السبت فضلة العبور كما هي أو كسورها فقط وهي (ج كا) ٥٨٩ من نصف نهار الاثنين، فإن أيامها يستغرق ما بين الاثنين إلى السبت وبكل واحد منهما ينتهي إلى ٤٩١ من الساعة التاسعة من نهار الأحد، فإذا جاوز ميلاد العبور هذا الموضع جاوز ميلاد القابلة نصف نهار يوم السبت ودخل في حد الاثنين فأولها يكون يوم اثنين، وإذا كان أول العبور يوم اثنين وآخرها يوم أحد وما بينهما من الأيام (شفه) فالسنة تامة والموضع الذي بلغناه بنقصان كسور العبور من نصف نهار الاثنين إن وقع الاجتماع قبله كانت ناقصة وإن وقع بعده كانت تامة.

ثم لنضع أن أول السنة يوم الثلاثاء وأول الحدود الموجبة لها ذلك بوقوع ميلادها فيها هو نصف نهار يوم الاثنين فإذا زدنا عليه فضلة العبور انتهينا إلى ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الأحد وهو حد الاثنين فأول القابلة يوم الاثنين، وإذا كانت أول سنة العبور يوم الثلاثاء وآخرها يوم أحد كانت أيامها (شفد) فهي إذن معتدلة ولا تزال كذلك إلى أن يتحول إحداهما من حد يوم إلى آخر مع ثبات الآخر في حد نفسه، فأما تحول العبور من الثلاثاء إلى الخميس فإنه يكون عند بلوغ ميلادها نصف نهار يوم الثلاثاء وميلاد القابلة حينئذ على ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الاثنين، فقد بقيت له بقية إلى نصف النهار، لكن أول العبور إذا كان يوم الخميس وآخرها يوم الأحد كانت أيامها إما (شفب) وإما (شفط) وهما بعيدان عن أيام العبور في جميع حالاتها، ولا يجوز لذلك أن يكون العبور قد تحولت إلى الخميس والقابلة غير متحوّلة عن الاثنين فليس إلا أن يجعل ٥٨٩ من الساعة الرابعة من نهار الاثنين حداً في البسيطة التي يتقدمها عبور يقام مقام نصف نهار يوم الاثنين في تحولها من يوم الاثنين إلى يوم الثلاثاء، وكذلك عملوه وتولّده بزيادة فضلة العبور كلها على نصف نهار يوم الثلاثاء وكسورها فقط على نصف نهار يوم الأحد.

ثم لنضع أول السنة يوم الخميس وأول حدود اجتماعها يكون نصف نهار يوم الثلاثاء، وإذا زدنا عليه فضلة العبور انتهينا إلى ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم

الاثنين وهو حدّ تحول القابلة من الاثنين إلى الثلاثاء على ما تقدم وضعه للبيسطة التي يتلوها العبور، وإذا كان أول العبور يوم الخميس وآخرها يوم الاثنين كانت أيامها (شفج) فهي ناقصة، ولا يزال كذلك إلى أن يعترض حال مغيرة لها عن الكيفية وعلى قياس ما تقدم يكون التغيير في موضع يبعد عن نصف نهار يوم الثلاثاء إلى الوراء بفضلة العبور، وذلك ٤٩١ من الساعة التاسعة من يوم الأربعاء، لكنهم فيما مضى كانوا يطالعون السنة التي بعد البيسطة القابلة ولم يقدح في عملهم فيها شيء، ولما نظروا هاهنا ذلك النظر وجدوا السنة العبور قبل هذا الحد ناقصة وبعده تامة لأن أولها يكون يوم خميس وآخرها يوم أربعاء، وإنهم لما زادوا على ميلاد القابلة في نصف نهار يوم الثلاثاء وهي بيسطة بالضرورة فضلتها انتهوا إلى ٨٧٦ من الساعة الثالثة من ليلة الأحد وهو حدّ الاثنين فأول السنة التي تتلوها القابلة يوم اثنين، وإذا كان أول السنة البيسطة يوم خميس وآخرها يوم أحد فهي معتدلة وليس في ذلك شيء يعوق عن التجويز، لكن هذه القابلة قبل كون ميلادها على نصف نهار الثلاثاء كان أولها يوم الثلاثاء وآخرها يوم الأحد لأن التي يتلوها يوم اثنين، وذلك ممتنع بسبب أن أيامها تكون حينئذ إما (شمط) وإما (شنو) وكلاهما يستحيلان فجعلوا الحدّ الفاصل بين كيفيتي السنة العبور التي أولها يوم الخميس بحيث إذا زيد عليه فضلة العبور انتهى إلى ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء وذلك ٦٩٥ من الساعة الثانية عشر من ليلة الأربعاء، وإذا كان ميلاد القابلة قبل ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء كانت العبور ناقصة.

ثم يكون ميلاد التي تتلوها القابلة قبل نصف نهار يوم السبت فتكون القابلة معتدلة وأيامها (سند) فأما بعد هذا الحدّ فإننا إن جوزنا ثبات أول القابلة على يوم الثلاثاء مع تحول التي يتلوها من السبت إلى الاثنين أذى إلى المحال لأن البيسطة إذا كان أولها يوم الثلاثاء وآخرها يوم الأحد كانت أيامها (شمط) أو (شنو) وكلاهما غير جائز، ولهذا جعلوا ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء في البسائط حداً للتحول من الثلاثاء إلى الخميس حتى يكون العبور بعده تامة أولها يوم خميس وآخرها يوم أربعاء والقابلة معتدلة أولها يوم خميس وآخرها يوم الأحد، فهذا هو السبب الداعي إلى تغيير هذا الحد وتوليدته بنقصان مجموع فضلتَي العبور والبيسطة وهو (ج و) ٣٨٥ من نصف نهار يوم السبت أو نقصان مجموع كسورهما فقط من نصف نهار يوم الخميس.

ثم لنضع أن أول السنة يوم السبت وأول حدود ميلاده نصف نهار الخميس، وعلى قياس ما تقدم في يوم الاثنين يكون ميلاد القابلة في ٥٨٩ من الساعة الرابعة

من يوم الأربعاء وهو حدّ الخميس، فيكون العبّور ناقصة إلى موضع إذا زيد عليه فضلة العبّور انتهى إلى حيث يتحول من الخميس إلى السبت وهو نصف نهار يوم الخميس أو كسورها فقط، وذلك الموضع هو ٤٩١ من الساعة التاسعة من نهار يوم الجمعة وتولده من نقصان فضلة العبّور من نصف نهار يوم الخميس أو كسورها فقط من نصف نهار يوم السبت، وهو الحدّ الفاصل بين كيفيتي السنة العبّور التي أولها يوم السبت فإذا جاوزه ميلاد العبّور صار أول القابلة يوم الخميس، وأول العبّور ثابت في السبت فتكون العبّور تامة أيامها (شفه)، فهذه علل الحدود الفاصلة في العبّور وبعض علل الحدود المحولة في البسائط.

ونتسم القول فيها فنقول إن أول الأوقات التي من لدنها يصير أول السنة البسيطة يوم اثنين هو نصف نهار يوم السبت، فإذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا إلى ٨٧٦ من الساعة الثالثة من ليلة الخميس وهو حدّ الخميس، فيكون أولها يوم اثنين وآخرها يوم أربعاء وأيامها لذلك (شنع) فهي ناقصة ولا يزال كذلك إلى أن يتغير أحد رأسي السنين وذلك عند بلوغ الميلاد ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الأحد، فإن زيادة فضلة البسيطة عليه يفضي إلى نصف نهار يوم الخميس من جهة أن تولده بنقصان فضلة البسيطة من نصف نهار يوم الخميس أو كسورها فقط من نصف نهار الأحد، لأن الأيام الأربعة ستغرقها ما بين الأحد والخميس وعند هذا الحدّ يتحول أول القابلة إلى السبت وأول الأولى على حاله، ولذلك تكون أيامها (ثنه) وهي تامة، وعلى ذلك تكون إلى أن يتحول الأول من الاثنين إلى الثلاثاء عند نصف نهار يوم الاثنين إلا أن يتقدما عبور فيصير تحولها إلى الثلاثاء عند ٥٨٩ من الساعة الرابعة من نهار الاثنين لما تقدم ذكره في علل العبّور، وإذا كان هذا أول ما يمكن من حدود يوم الثلاثاء وزدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا إلى ٣٨٥ من الساعة الأولى من ليلة السبت وهو حدّ السبت، فالسنة معتدلة لأن أولها يوم الثلاثاء وأول التي يتلوها يوم السبت، وكذلك إذا زدنا على آخر حدود يوم الثلاثاء وهو ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة على ما قدمنا علة وضعه فضلة البسيطة تأدى بنا إلى نصف نهار يوم السبت وهو آخر حدوده، فلما لم يتغير رأسا السنون طول مدة كون الأولى يوم الثلاثاء قلنا إن الاعتدال وحده هو كيفية السنة التي أولها يوم الثلاثاء، ولما كان ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء هو مبدأ تحول أول السنة إلى يوم الخميس بعد أن كانت في يوم الثلاثاء معتدلة، ويتحول القابلة بإزائه من السبت إلى الاثنين بقي الاعتدال للسنة البسيطة مع تحولها من الثلاثاء إلى الخميس على حالة إني لدن ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الخميس وهو

الموضوع الذي إذا كان الميلاد فيه، ثم زيدت فضلة البسيطة عليه انتهى إلى نصف نهار يوم الاثنين فيتحول القابلة إلى الثلاثاء مع ثبات الأول على يوم الخميس وتصير تامة أيامها إلى (شبه) ولذلك صار هذا الحد فاصلاً بين كيفيتي الاعتدال والتمام في السنة البسيطة التي أولها يوم الخميس وتولده من نقصان فضلة البسيطة من نصف نهار يوم الاثنين أو كسورها فقط من نصف نهار يوم الخميس، ولأن أول حدود السبت هو نصف نهار يوم الخميس فلما إذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا إلى ٨٧٦ من الساعة الثالثة من ليلة الثلاثاء وهو حد، فأول القابلة يوم الثلاثاء ولذلك تكون الأولى ناقصة إلى أن يتحول رأس إحداهما لكن السنة القابلة لا تخلو من أن يكون بسيطة أو عبوراً، فإن كانت بسيطة كان تحولها من الثلاثاء إلى الخميس عند ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء فإذا هذا الحد الفاصل في الأول هو بحيث إذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهى إلى هذا الحد المحول، وذلك ٤٠٨ من الساعة الأولى من ليلة الجمعة.

ولهذا وجد متولداً من نقصان ضعف فضلة البسيطة من نصف نهار يوم السبت من جهة أن هذا الحد الفاصل في ليلة الثلاثاء إنما وجد بنقصان فضلة البسيطة من نصف نهار يوم السبت من جهة إن هذا الحد الفاصل في ليلة الثلاثاء إنما وجد بنقصان فضلة البسيطة من نصف نهار يوم السبت، ووجد هذا في ليلة الجمعة بنقصان هذه الفضلة من ذلك الحد وسواء نقص ضعف الفضلة من نصف نهار يوم السبت أو نقص ضعف كسورها من نصف نهار يوم الجمعة، وإن كانت السنة القابلة عبوراً كان تحولها من الثلاثاء إلى الخميس عند نصف نهار يوم الثلاثاء فيجب أن يكون الحد الفاصل بين كيفيتي السنة البسيطة التي أولها يوم السبت بحيث إذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا إلى نصف نهار يوم الثلاثاء وذلك ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الجمعة فيكون قبله أول السنة يوم السبت وآخرها يوم الأربعاء وذلك مقتضى الناقصة، ثم يكون أولها بعد هذا الحد يوم السبت وآخرها يوم الاثنين وذلك مقتضى الناقصة، ثم يكون أولها بعد هذا الحد يوم السبت وآخرها يوم الأربعاء، وذلك يوجب الناقصة. فهذا ما لاح لي في علل أصول اليهود في حدود ميلاد السنة، ويمكن أن يوجد على ترتيب أحسن أو عمل ألطف وأوجز، فإما أن يخالف ما أورده معنى فلا.

وأما علة العمل في استخراج ميلاد السنة فإن اليهود يسوقون الاجتماعات من ساعتين مضتا من نهار يوم الجمعة وهو ميلاد سنة خلق آدم عليه السلام، ثم منهم من يعتقد أن آدم خلق في هذه الساعة في الجمعة التي كان فيها اجتماع النيرين

لأول تشرى، ومنهم من يعتقد أن خلقه وخلق العالم كان في نيسن، وبين ميلاد تشرى هذا المبتدأ به في سني العالم وبين ميلاد تشرى المتقدم تشرين الأول أول تاريخ الإسكندر عندهم كما قلنا ثلاثة آلاف وأربعمائة وثمان وأربعين سنة تامة، فإذا جعلت محازير كانت مائة وإحدى وثمانين محزوراً أو تسع سنين تامة ماضية من المحزور الثاني والثمانين والمائة والعبر فيهما مرتب على حساب بهزيجوح، فيكون منها ثلاث عبور وست بسائط، فإذا جمعنا فضلات ذلك وسقناها من ساعتين من يوم الجمعة بأن نزيد عليها خمسة أيام وأربع عشرة ساعة لتصير من أول ليلة الأحد كالعادة عندهم انتهينا إلى ٢٣٨ من الساعة الثامنة من ليلة الخميس، وهو ميلاد تشرى المتقدم لتاريخ الإسكندر، ونحن في مثل هذا نسقط من عدد الساعات اثني عشر ونزيد على الأيام واحداً لتصير مبتدئة من أول يوم الأحد وعدد الأيام موافقاً لسمايتها من الأسبوع فيكون أسهل، وأيام المحزور إذا ألفت أسابيع بقيت فضلة المحزور (ب يو - ٥٩٥) وفضلة البسائط (د ح - ٨٧٦) وفضلة العبور (هـ كا - ٥٨٩) ولكننا أردنا أن يكون ما نستعمله من التاريخ أقل عدداً فاستعملنا تاريخ الإسكندر، وأوله غير مطابق لأول المحزور لأنه العاشرة منه.

ولذلك نقصنا منه إحدى عشرة سنة لتصير المبدأ من أول المحزور بعد بدو التاريخ، وميلاد هذا المحزور على (ب هـ - ٢٩) من ليلة الجمعة بعد أول التاريخ بعشر سنين تامة.

ومعلوم أننا إذا أسقطنا هذه التامة من سني التاريخ التامة أنه يبقى ما بين أول هذا المحزور وبين أول السنة المنكسرة من السنين التامة، كما أننا إذا أسقطنا الناقصة من الناقصة بقي مثل ذلك بعينه، وإنما أثرنا الأخير لأن اليهود يحولون التاريخ عند تشرى، ثم يكون تاريخ السريانيين بعده إلى أول تشرين الأول ناقصة لهم وتامة لليهود فيقع لمن يتأني لتمييزها ولا يتأني في تحصيلها شبه ومخاليط، فمن استعمل التاريخ الناقص لتشرين الأول فقد أخذه لتشرى، وإن لم يكن ما أثرناه على ضرورة بل باستحسان.

وإذا حصلت عندنا المسنون التامة مبتدئة من أول محزور وعرفنا ما تم منها محازير وجمعنا فضلاتها ورتبنا العبور فيما لم يف بمحزور على حساب بهزيجوح، وأضفنا فضلات بسائطها والعبور إلى ما جمعناه ثم سقنا الحاصل من ميلاد ذلك المحزور انتهينا إلى ميلاد ستتنا لكن المحزور المفروض هو الذي أوله بعد أول تاريخ الإسكندر بعشر سنين تامة وبعد ميلادها عن أول ليلة الأحد (هـ ب - ٢٩٠)

وهو الذي زدناه على المجتمع، وعلى هذا ركبنا الجدول فوضعنا ميلاد هذا المحزور بإزاء عشر سنين من التاريخ الناقص.

وقد كان يجب أن يكون بإزاء إحدى عشرة ولكننا في سني المحزور المبسوطه أدخلنا السنة الأولى ووضعنا قسطها بإزاء الثانية فتقاصينا، وغرضنا كان فيه أن نستعمل التاريخ في الجدول بالسنة المنكسرة فإن ذلك أسهل.

ثم ركبنا على هذا الأصل فضلات المحازير العظام، وأما المحازير الصغار فإننا وضعنا فضلة الواحد منها عند أولها ثم ضاعفناه بعدد تضاعف الصغار في العظيم وهو ثمان وعشرون مرة، وبمثله ركبنا السنين المبسوطه من فضلات البسائط والعبور بزيادة كل واحدة على سبتها.

وأما معرفة ميلاد السنة في الشهر السرياني، فلما لم أجد لأحد كلاماً أجعله قانوناً عُدْتُ إلى الاستقراء فاستخرجت ميلاد سنة من سني تاريخ الإسكندر، وهو لأول تشرين الأول سنة آلاف وثلاثمائة وإحدى وثلاثون، فكان يوم الأربعاء ثاني أيلول سنة غسل للإسكندر والماضي من النهار من الساعات ساعة واحدة، ومن الحيلق (٨٤٨)، فالماضي من طلوع الشمس يوم الثلاثاء أول يوم من أيلول إلى وقت هذا الاجتماع (١١ - ٨٤٨)، وليكن للمثال نقطة (١) أول تشرين الأول في بدو تاريخ الإسكندر (ج) أول أيلول الذي تقدمه، وليكن (ب) أول تشرين الأول مفتتح سنة غسل (هـ) أول أيلول الذي تقدمه، ونفرض (د) بعد ميلاد سنتنا من أول أيلول.

ومعلوم أن فيما بين (١ ب) من السنين السريانية غسل تامة وتكون أياماً (٤٨٥٧٨٢ - ل) ولتساري (ج ا د ب) يكون (ج د) مساوياً (لا ب) وتقرر (ح ز) مساوياً (لد) فيكون بعد (د) من أول أيلول الذي تقدمه قبل تاريخ الإسكندر كبعد (هـ) من أول أيلول في هذه السنة و (ز هـ) مساوياً (لا ب) وبين أول تشرين المتقدم لنقطة (١) وبين أول تشرين المتقدم لنقطة (ب) من السنين القمرية المعدلة بالعبور غسل.

فإذا قسمناها محازير تم منها سبعون محزوراً وسنة (١) وإن لم يكن أول محزور فقد كانت العاشرة منه كما أن سنة (ب) أيضاً عاشرة، وما مضى منه قبل (ب) مكافئ لما كان بقي بعد في أمر العبور وترتيبه، فإذا ضاعفنا المحزور الصغير بالسبعين اجتمع من الأيام (٤٨٥٧٧٨) و(هـ - ٦١) وبقي أيام غسل سنة تامة مأخوذة من ميلاد تشرين إلى مثله لكنها أقل من أيام (ز هـ) ونقطة (هـ) عندنا معلومة فليكن

(هـ) بمقدار الأيام التي خرجت لنا، فيكون (زح) من الأيام (د) ومن الساعات (هـ) ومن الحيلق (٤٧٠)، وإذا زدنا ذلك على (ح ز) اجتمع (د بط - ٢٣٨) وهي (ج ح) بعد ميلاد السنة المتقدمة لأول التاريخ من غداة أول يوم من أيلول، ولكن أوله كان يومئذ يوم السبت فإذا ألقينا من ذلك اثني عشرة ساعة صار بعد ميلاد السنة من أول ليلة الأحد (د ز - ٢٣٨) كما كان خرج لنا قبل على ما حكيناه.

أول أيلول	ميلاد السنة بالوضع	ميلاد السنة الخفي	أول تشرين الأول لبدء تاريخ الإسكندر	أول أيلول	ميلاد السنة الخفي	أول تشرين الأول مفتتح سنة خفي للإسكندر
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧

وإذا تقرر ما قدمناه علم أنه إذا كانت عندنا سنون سريانية تامة كسني (ا ب) وجعلناها أياماً نصربها في ثلاثمائة وخمس وستين وربع حصل عندنا أيام (ا ب).

وإذا زدنا عليها أيام (ج) وهي باقي (ح) الذي حصلناه لأول التاريخ من ثلاثين اجتمع عندنا أيام (ح ب) وقد كنا وضعنا أيام المحازير الصغير والكبار مطوية بستين مرفوعة إلى ما ارتفعت وأيام سني المحزور المبسوطة مبتدئة من العاشرة، فإن السنة الأولى هكذا كانت ولأجله صار ترتيب العتور في المبسوطة على حساب أدو طبهز، فإذا رفعنا أيام (ح ب) بستين إلى ما ارتفعت صارت من جنس ما في الجدول.

وإذا أسقطنا منها أعظم ما نجد في الجدول مما هو أقرب إليها فما هو أقل منها أولاً فأولاً إلى أن يمتنع الإلقاء فقد أخرجنا منها ما بقي لسنة ولتضاعفها، ومن الضرورة أن الباقي يكون (هـ) لأن (ح هـ) يشتمل على سنين تامة معتدلة بالعتور، ومن أجل أن نقطة (هـ) تتردد في شهري آب وأيلول من شهور السريانيين،

فإن (هب) إذا أُلقي من مجموع أيامهما كان الباقي هو بعده من أول آب سواء كان فيه أو كان في أيلول.

وبوضوح ذلك نعلم علمنا في استخراج تاريخ اليهود من التواريخ الثلاثة، وذلك أنا إذا صيرنا التاريخ الذي معنا كله أياماً كانت بالزيادات المذكورة ممتدة من نقطة (ح)، فإذا جعلت سنين عبرية حصلت من لدن الإسكندر وزيادة ما بين آدم وبينه عليه يصير من لدنه، وفي عكسه إذا بسطنا تاريخ الإسكندر بالسنين العبرية أياماً كله كانت ممتدة من نقطة (ح)، فإذا نقصنا منها النقصات المفروضة كان ما بقي أيام التاريخ المطلوب.

في استخراج صوم النصارى

نريد أن نقدّم ذكر صوم النصارى لاتصاله بما تقدّم من أمور اليهود، فنقول إذا أردنا معرفة صوم النصارى لسنة مفروضة في تاريخ الإسكندر أخذنا سنيه بالمنكسرة التي فيها نريده ووضعناها في مكانين وقسمنا أحدهما على ثمانية وعشرين، فما خرج ألقيناه فإننا لا نحتاج إليه وما بقي لا يفضل على ثمانية وعشرين فهو للطول، ثم قسمنا ما في المكان الآخر على تسعة عشر وألقينا الخارج من القسمة وما بقي ليس بأكثر من تسعة عشر فهو للعرض، ثم طلبنا كل واحد مما للطول والعرض في سطره وامتدنا من كل واحد في الجدول على استقامة فحيث التقى الإصبعان ففيه ما يمضي إلى صومهم إن كان بسواد فمن شباط وإن كان بحمرة فمن آذار، وهو أبداً يوم الاثنين، وقطره على سبعة أسابيع بعد يوم أحد أبداً.

وهذا هو الجدول:

جدول صوم النصاری

سنة	سطر الطول	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
١	شباط آذار	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
٢	شباط	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
٣	شباط	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
٤	شباط	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
٥	شباط	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤
٦	آذار	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
٧	شباط	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
٨	شباط	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧
٩	شباط آذار	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨
١٠	شباط	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١١	شباط	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١٢	شباط	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١
١٣	آذار	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢
١٤	شباط	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣
١٥	شباط	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤
١٦	شباط آذار	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥
١٧	شباط	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦
١٨	شباط	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧

سطر الطول	سطر	سطر	سطر	سطر	سطر	سطر	سطر	سطر
س	شباط آذار	س	س	س	س	-	س	س
س	شباط	س	س	س	س	س	س	س
س	شباط	س	س	س	س	س	س	س
س	شباط	س	س	س	س	س	س	س
س	شباط	س	س	س	س	س	س	س
س	آذار	س	س	س	س	س	س	س
س	شباط	س	س	س	س	س	س	س
س	شباط	س	س	س	س	س	س	س
س	شباط آذار	س	س	س	س	-	س	س
س	شباط	س	س	س	س	س	س	س
س	شباط	س	س	س	س	س	س	س
س	شباط	س	س	س	س	س	س	س
س	شباط	س	س	س	س	س	س	س
س	شباط	س	س	س	س	س	س	س
س	آذار	س	س	س	س	س	س	س
س	شباط	س	س	س	س	س	س	س
س	شباط	س	س	س	س	س	س	س
س	شباط آذار	س	س	س	س	-	س	س
س	شباط	س	س	س	س	س	س	س
س	شباط	س	س	س	س	س	س	س

وأيام صومهم هذا وهو الكبير لا تكاد نجد لها معللاً منها إلا ونشير إلى الأربعين يوماً التي فيها أمسك المسيح عليه السلام عن الطعام في البرية مغايظة للشيطان في وساوسه، وإظهاراً له صدق التوكل على الله عز وجل، وإنها قدمت على الأسبوع الذي دخل فيه بيت المقدس وانقرض في آخره أمره، وإن هذا الأسبوع أدخل في الجملة بسبب الآحاد التي في ضمن الأربعين لأنها لا تدخل في الصوم، ولو كان الأمر كما ظنوه للزمهم في الأربعين قضاء خمسة آحاد ولكان فطرهم هو السابع والأربعون من مبدء الصوم لتحلّل يوم أحد سادس في القضاء بعد الأربعين وليست كذلك، وإنما أصلها أن أحكام التوراة قائمة إلا ما نسخته نص من جهة المسيح أو أصحابه، والحشر فيها من كل شيء مفرّض وعشر السنة خمسة وثلاثون يوماً وخمسة يوم مجبور لأن الصوم لا يتبعض، فالصوم إذن ستة وثلاثون يوماً، لكن المسنون للنصارى حظر الصوم عليهم في السبوت والآحاد ما خلا سبت واحد في السنة هو التابع لجمعة الصلبوت، ومعلوم أن صائمهم متى قصد صيام ستة وثلاثين يوماً مفتتحة بيوم اثنين إنها لا تتم له في أقل من سبعة أسابيع لسقوط سبعة آحاد من خلالها وست سبوت، لأن الذي في الأسبوع السابع غير ساقط، وفصل ما بين الثلاثة عشر وبين التسعة والأربعين عدة الصيام المقصودة، ولو كانت أربعين مع ما سرّ لهم في السبت والأحد لما تمت إلا في أربعة وخمسين يوماً آخرها يوم جمعة، وعندهم أن اليهود أخذوا المسيح ليلة الجمعة وهي عيد الفصح لهم، وصلبوه فسميت لذلك جمعة الصلبوت، ثم دفن فيما زعموا، ومكث في القبر إلى صباح يوم الأحد، وانبعث منه فكان يوم الأحد حينئذ بعد الفصح ولهذا جعلوه كذلك بعده، فمتى وجدت الشريعة في يوم الأحد أن يتلو الفصح فهو فطر صومهم ثم يتقدم منه إلى يوم اثنين بسبقة بتسعة وأربعين يوماً، فيكون أول الصوم، ولأن عند اليهود أن السنين الناقصة من آدم إلى الإسكندر كما قلنا (٢٤٤٨)، فيكون الماضي من المحزور الناقص تسع سنين وأول التاريخ من العاشرة وهي عند النصارى بزيادة (١٧٣٢)، وعلى كثرة اختلافهم فيما يجمعون في عمل الصوم على أن الماضي من المحزور الناقص وهو بالسريانية عبقلاً وباليونانية قفلس اثنتا عشرة سنة، وأن أول التاريخ من الثالثة عشر، ولم يتفقوا على سنة بعينها في الصلبوت بل نجد بعضهم يؤرخه بسنة (٣٧٠) للإسكندر، ويؤمن أن الفصح كان فيها في التاسع والعشرين من آذار على ما حكى أبو جعفر الخازن، وذلك يوجب أن يكون يوم الخميس لأن أول آذار فيها يوم الخميس، ويمكن أن يتأول بأن الفصح هو الذي أفسح فيه المسيح يوم الجمعة من جملة أيام

الفطير، ثم نجدهم يختلفون في الصلبوت سنة بعد أخرى من التي ذكرنا إلى سنة (شمس) للإسكندر على سببه باختلافهم في تاريخ ولادة المسيح، وأكثرهم على أن الصلبوت كان في سنة (شمس) وعليها استقر الرأي في كتاب تاريخ ثاوقيل حتى اختلط فيها بأن قيل كان في سنة تسع عشرة لطياربوس قيصر وسنة اثنين وعشرين لهيرودس عامل فلسطين، وهي سنة اثنين وأربعين وثلاثمائة لليونانيين، زاد احتياطاً بإيراد تواريخ آخر لكنها لم تتطابق، ويمكن أن يكون ذلك لفساد النسخة وهو أنه قال إنها سنة تسع وسبعين لأهل أنطاكية، ومبدأ تاريخهم من عاببوس يوليوس وهو سنة أربع وستين ومائتين لليونانيين فيجب أن تكون هذه ثمان وسبعون وقال إنها سنة ثمان وخمسين ومائة لأهل صور، بعد أن ذكر أن مبدأهم سنة ست وثمانين ومائة لليونانيين، فيجب أن تكون هذه سنة ست وخمسين ومائة، وقال إنها سبع وثلاثون ومائة للسفولانيين، وذكر قبل ذلك أن مبدأهم في سنة إحدى عشر ومائتين لليونانيين، فيجب أن تكون هذه السنة سنة إحدى وثلاثين ومائة، وقال إنه الرابعة من الكيسة المائتين والاثنين، وذلك يكون من السنين ثمانمائة واثنين عشرة، فإذا أُلقي منها المائتان والسبعون التي بها تأخر تاريخ اليونانيين عن الكيسة الأولى بقي ثلاثمائة واثنان وأربعون، وكذلك ذكر فلعون المؤرخ، قال ثاوقيل: والفصح فيها كان يوم السبت الرابع والعشرين من آذار، وهذا الاختلاف بينهم غير ضار مهما كان مبدأ الجيجل أعني الدور فيما بينهم معلوماً باتفاق، فإذا كانت هذه السنة سنة الصلبوت وهي تاسعة المحزور عند اليهود وثانية عشر الجيجل عند النصارى وضعنا أولاً سني الدور التسعة عشر لليهود، وعملنا العبر فيهما على ترتيب بهزيجوح ووضعنا بعدهم التاسع للفصح (كد) من آذار اعتماداً على النقل، ثم زدنا للعبر تسعة عشر ونقصنا البسيطة أحد عشر، وذلك فضلاً ما بين سني اليهود والشمس صحاح الأيام واستمررتنا على ذلك إلى تمام المحزور، ثم عدنا إلى التاسعة منه فنقصنا من العبر تسعة عشر وزدنا على البسيطة أحد عشر إلى أن بلغنا أوله، وقد تم لنا مواقع الفصح من شهور السريانيين في المحزور بالتقريب، ولأجل مخالفة النصارى إياهم نجعل تلك السنة بعينها ثانية عشر الجيجل ونرتب فيه العبر على حساب بهزيجوح ونبنى على (كد) من آذار بحسب البناء الأول قداماً ووراء، فتتم لنا مواقع الفصح من شهور السريانيين في الجيجل بالتقريب على مذهب النصارى، وكلاهما متقاربان إلا في موضعين من هذا الدور فإنهما يتباينان فيهما بشهر، ولذلك كان تقع التشاويش في كبائس الروم فيما مضى بسببه، وصورة الاتفاق والاختلاف بين المحزور والجيجل ظاهرة في هذا الجدول.

سنة المحزور	المحزور	سنة المحزور	سنة المحزور	سنة المحزور	سنة المحزور	سنة المحزور	سنة المحزور
ا	آذار	كج	بج		آذار	كج	اتفاق
ب	ع	نيسان	يا	ع	نيسان	يا	اتفاق
ج	آذار	لا	و		آذار	لا	اتفاق
د		بط	ر	ع	نيسان	بط	اختلاف
هـ	ع	نيسان	ح	ح	نيسان	ح	اتفاق
و	آذار	كج	ط		آذار	كج	اتفاق
ز	ع	نيسان	به	ع	نيسان	به	اتفاق
ح			با			د	اتفاق
ط	آذار	كد	يب		آذار	كج	اتفاق
ي	ع	نيسان	يب	ع	نيسان	يب	اتفاق
يا	ا		يد			ا	اتفاق
يب	آذار	كا	به		آذار	كا	اتفاق
يج	ع	نيسان	ط	ع	نيسان	ط	اتفاق
يد	آذار	كط	يز		آذار	كط	اتفاق
به		يج	يج	ع	نيسان	يز	اختلاف
بو	ع	نيسان	و	بط		و	اتفاق
بز	آذار	كو	ا		آذار	كو	اتفاق
بج	ع	نيسان	بد	ب	نيسان	بد	اتفاق
بط			ج	ج		ج	اتفاق

وإذا تحقق الحال في الفصح على ما ذهب إليه النصارى فقد يمكننا معرفته في أية سنة شتينا حينئذٍ نخط جدولاً ينقسم طوله بعدد جيغل الشمس وهو ثمانية وعشرون وعرضه بعدد جيغل القمر، وهو تسعة عشر، ونخرج خطوطه فيشتمل على بيوت كعدد الدور الأكبر خمسمائة واثنين وثلاثين، ونضع بإزاء عدد طوله مبادي شهري آذار ونيسان من الأسبوع على ما تقدم قبل في جدولهما وإزاء عدد عرضه، فيخرج الجيغل في هذين الشهرين ثم نقصد إلى كل بيت فننظر مسحه مما يعلوه في أي يوم هو من الأسبوع من جهة مبدأ شهره الموضوع بحباله في الطول، وأي يوم كان من الأسبوع فالأحد الذي يتلوه هو الفطير، فهكذا موضوعهم ويثبت يومه من أحد شهري آذار ونيسان في ذلك البيت ونعمل هذا العمل في كل بيت حتى يمتلئ كلها، وقد حصلت لنا الفطور في الدور الأكبر الذي يعود فيه الفصح الأوسط إلى مكانه من الشهر ومن الأسبوع ومن نظام الكيائس معاً، فنعود حينئذٍ عليها ونقدمها في كل بيت إلى الوراء تسعة وأربعين يوماً فينتهي إلى يوم الاثنين أول الصوم ويثبت موقعه في أحد شهري شباط وآذار في مكانه ولا نغفل حال الكيسة في شباط.

وذلك معلوم لنا من أرقامها في جيغل الشمس، فإذا أتينا على البيوت كلها فقد كمل جدول الصوم الذي أثبتناه ويسمونه خرائيقون ومبدؤه في أول تاريخ الإسكندر، ومن البيت المشترك لواحد من سطر الطول وثلاثة عشر من سطر العرض إذا كانت السنة الأولى ثلاثة عشر جيغل القمر وجعلت مبدأ جيغل الشمس، ولهذا نحتاج إلى زيادة اثني عشر على التاريخ، ثم إلقاء المبلغ تسعة عشر تسعة عشر لكنا قدّمنا ذلك البيت وجداوله في الكتبة، فوضعناه بإزاء الواحد من سطري عدد الطول والعرض معاً، ونقلنا جميع الجدول في العرض على موازاة ليستغني بذلك عن زيادة شيء على التاريخ، وهذا ما أردنا بيانه من أمر صومهم الكبير.

وكما أن الفصح يتردد في حدّ من شهري آذار ونيسان لا يحتاج منه كذلك الفطر بزيادة أسبوع على آخر ذلك الحد، لأنه لا يتقدم الفصح قط ويتأخر عنه أسبوعاً إذا اتفق الفصح يوم أحد، وأول الصوم يتردد على موازاة الفطر فحده من اليوم الثاني من شباط إلى اليوم الثامن من آذار، فمتى وجدناه خارجاً عنه نتبعنا موضع الخلل في العمل وأصلحنه بالإعادة عليه.

في صيام النصارى وأعيادهم (وذكاريهم)

كما أنا ذكرنا ذلك لليهود كذلك واجب أن نذكره لغيرهم فإنها مع ذلك علامات للأوقات المعطاة في السنين، وفريق النصارى المشهورة هم اليعاقبة والملكية والنسطورية، ولهم في السنة أيام معلومة من صيام وأعياد وذكارين، وهي على ثلاثة أصناف: أحدها أيام بعينها مفروضة في شهور السريانيين وأكثر ذلك للملكية، وتكثر جداً ويختلف في كل بقعة بحسب مشاهيرهم فيها، والصنف الثاني أيام بعينها مفروضة في الأسبوع متردة في مدة أسبوع من شهور السريانيين وكثير ذلك للنسطورية. والصنف الثالث أيام بعينها مفروضة في الأسبوع متعلقة بالصوم الكبير موازية له، وهي كالصنف الثاني إلا أن ترددها من الشهور في مدة أكثر من أسبوع، وأظهر ذلك مشترك بين الفرق الثلاث، وما لا يكون مشتركاً فأكثره للنسطورية.

ونحن نريد أن نذكر منها الأشهر فالأشهر، ونبتدئ بالصنف الأول، فما نعلم أنه مشترك لهم نجعل حرف الشين علامته، وعلامة ما ينفرد به اليعاقبة حرف العين والميم للملكية والطاء للنسطورية بحسب ما سمعناه أو وجدناه ولم نسمعه.

علامات الفرق	جدول أعياد النصارى وصيامهم وذكراتهم	شهورها	الماضي منها
م	ذكران أصحاب الكهف السبعة بمدينة افسس	تشرين الأول	ك
م	ذكران إبراهيم الخليل عليه السلام		ط
ع	ذكران فلغيا الشهيد واندلوس الشليح		ح
م	ذكران غريغوريوس النوسي		يب
ع	ذكران شموني وأولادهما		يه
م	ذكران فوفا الشهيد		يه
م	ذكران بوليانوس صاحب الأعاجيب		يز
م	ذكران لوقا صاحب الإنجيل الثالث		يج
ع	ذكران الآباء الثلاثة والثمانية عشر		ك
م	ذكران مارت مريم		كا
م	ذكران وضع رأس يحيى بن زكريا المعمدان في القبر		كو
م	ذكران ثاوذوسيوس الملك	تشرين الثاني	ي
م	ذكران فيلبس تلميذ المسيح عليه السلام		يب
م	ذكران وفاة قمر الذهب		يج
م	ابتداء صوم الميلاد وهو أربعون يوماً قبله		يو
ع	ذكران يعقوب المقطع إراباً وذكران يوحنا البطول		ك
ع	ذكران الشهداء الفرس وملكوديق		كه
م	ذكران اندرلوس الشليح واندلوس الشهيد		ل
م	ذكران مروتوما الشليح	كانون الأول	ا
م	ذكران يعقوب أخى المسيح عليه السلام		ب
م	ذكران سابا الشليح		هـ
م	ذكران يوحنا بطرق اورشلم		ز
م	ذكران دانيال النبي عليه السلام		كا
م	ذكران يوسف دافن جسد المسيح في قبره		كب
ش	يلدا وهو ليلة ميلاد المسيح عليه السلام		كه
م	ذكران داود النبي ويعقوب بطرق اورشلم		كو
م	ذكران الصبيان الذين قتلهم هيرودوس لطلب المسيح		كح

علامات الفرق	جدول أعياد النصارى وصيامهم وذكراتهم	شهورها	الماضي منها
م	عيد القلنداس	كانون الأول	ا
م	صوم الدنح		و
س	عيد الدنح وتعميد يحيى المسيح في نهر أردن		و
م	ذكران ثاودسيوس الشليح الكبير		يا
م	تمام عيد الدنح وذكران الآباء المفتولين بطور سيناء		يج
ع	ذكران بولس الشليح		يه
م	ذكران اسطامسيوس الفارسي الشهيد		كب
م	ذكران يهود الشليح آخى شمعون		كد
م	ذكران يوحنا قمر الذهب بطرك قسطنطينية		كز
ط	عيد الشمع وأول إدخال المسيح إلى الهيكل	شباط	ب
م	ذكران بوليانس البعلبكي الشهيد بدمشق		ج
ع	ذكران يوحنا أسقف قسطنطينية		و
م	ذكران بطرس مطران دمشق الذي قطع لسانه		ط
م	ذكران وجود رأس يحيى المعمدان	آذار	كد
م	ذكران الشهداء الأربعين		ط
م	ذكران القديسين الذين أحرقتهم اللصوص		كا
م	عيد السبارة وهو بشارة مريم بحمل عيسى عليه السلام	نيسان	كه
م	عيد هيكل اسطفانوس		ح
م	ذكران مرقس صاحب الإنجيل الثاني	ايار	كه
م	ذكران إرميا النبي عليه السلام		ا
م	ذكران أيوب الصديق المبلى عليه السلام		و
ع	ذكران يوحنا صاحب الإنجيل الرابع		و
م	عيد ظهور الصليب على السماء بيت المقدس		ز
م	ذكران يوحنا صاحب الإنجيل الرابع		ح
ع	ذكران ايشعيا النبي عليه السلام		ط
م	عيد الورد المستحدث		يو
م	ذكران زكريا النبي عليه السلام		يو

علامات الفرق	جدول أعياد النصارى وصيامهم وذكراتهم	شهورها	الماضي منها
م	ذكران سبي بيت المقدس	نيسان	ك
م	ذكران قسطنطين المظفر		كب
م	ذكران شمعون صاحب العجائب		كج
م	عيد الورد وفريك السنب		كه
م	ذكران يوسطينيانوس الفيلسوف	يونان	ا
ع	ذكران حزقيل النبي عليه السلام		ا
م	ذكران ثلاثة آلاف شهيد بيت المقدس		و
م	ذكران كتبة الأناجيل		يب
م	ذكران غريغوريوس صاحب المعجزات		يه
م	ذكران رؤساء الملائكة جبريل وميكائيل		كب
م	مولد يحيى بن زكريا المعمدان		كه
م	ذكران تلامذة المسيح السبعين		ل
م	ذكران الحواريين الاثنا عشر	تموز	ا
م	ذكران مرتوما		ج
ط	ذكران الشهداء الخمسة والأربعين		ي
م	ظهور المسيح لبولس		يب
م	ذكران مرجورجس الشهيد		يو
م	قربان العنب		ك
م	ذكران شمعون أول من أحدث الصرمعة		كز
م	عيد كنيسة مريم		ل
م	أول صوم وفاة مريم وهو خمسة عشر يوم	آب	ا
م	ذكران الفتية السبعة الشهداء مع أمهم		ا
م	ذكران إيليشع النبي عليه السلام		ج
م	ذكران إلياس النبي الحي عليه السلام		د
م	ذكران موسى النبي عليه السلام		هـ
س	عيد طور تابور وهو أول التجلي		و
س	عيد وفاة مريم البتول في جبل صهيون		يه

علامات الفرق	جدول أعياد النصارى وصيامهم وذكراتهم	شهورها	الماضي منها
م	ذكران إيشعيا وحزقييل وزكريا الأنبياء	٦.	يو
س	آخر عيد التجلي		يز
م	ذكران ثاوذوسيوس الشليح		ك
ع	ذكران الشهداء المصريين		ك
م	ذكر إبليسع والدة يحيى بن زكريا المعمدان		كز
م	ذكران مقتل يحيى المعمدان		كط
م	عيد إكليل السنة وتمامها	أيلول	ا
م	ذكران يوشع بن النون		ج
ع	ذكران بوليوس البطرك		و
م	ذكران مولد مريم البتول		ح
م	عيد كنيسة القيامة بيت المقدس		يج
ط	عيد وجود هيلاني أم قسطنطين الصليب		يج
م	عيد إظهار هيلاني الصليب للناس		يد
ع	عيد ينقلا الشهيد		ك
م	عيد كنيسة مارخورس بقمسارية		كب
ع	ذكران مريوثيس قمر الذهب		كب
م	ذكران نقل بدن يوحنا الإنجيلي		كز

فأما الصنف الثاني من أيامهم فإننا إذا أدخلنا في سطر العدد من هذا الجدول ما كنا أدخلناه من سطر الطول من جدول الصوم وجدنا بإزائه ما في تلك السنة من هذه الأيام، ولونه بحسب لون الشهر الموضع فوق جدولته، ويومه من الأسبوع موضوع في أعلاه فوق الشهر، وهي كلها للنسبورية فلم أجدها هذه الطريقة لغيرهم وهذا هو الجدول:

وهذا هو الجدول

العدد			١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
-	ذكران ماسرجس	تشرين الأول	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
-	ذكران اشموني	تشرين الأول	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣
-	وبرسم البغداديين		٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
-	ماغلثا	تشرين الأول تشرين الآخر	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧
-	السيار	تشرين الآخر كانون الأول	٣٨	٣٩	٤٠	٤١	٤٢	٤٣	٤٤
١	صوم مارت مريم	تشرين الآخر كانون الأول	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠	٥١
-	عيد الهيكل	كانون الأول كانون الآخر	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥	٥٦	٥٧	٥٨
٢	ذكران مارث مريم	كانون الأول كانون الآخر	٥٩	٦٠	٦١	٦٢	٦٣	٦٤	٦٥
٣	صوم العذاري ثلاثة أيام	كانون الآخر	٦٦	٦٧	٦٨	٦٩	٧٠	٧١	٧٢
٤	ذكران يوحنا الديلمي	كانون الآخر	٧٣	٧٤	٧٥	٧٦	٧٧	٧٨	٧٩
٥	ذكران بولس وبطرس	كانون الآخر	٨٠	٨١	٨٢	٨٣	٨٤	٨٥	٨٦
٦	ذكران كتيه الإنجيل	كانون الآخر	٨٧	٨٨	٨٩	٩٠	٩١	٩٢	٩٣
٧	ذكران اسطفانوس	كانون الآخر شباط	٩٤	٩٥	٩٦	٩٧	٩٨	٩٩	١٠٠
٨	ذكران الآباء	شباط	١٠١	١٠٢	١٠٣	١٠٤	١٠٥	١٠٦	١٠٧
٩	ذكران ولد آدم	شباط آذار	١٠٨	١٠٩	١١٠	١١١	١١٢	١١٣	١١٤

تقديرات			١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
-	ذكران ماسر جس	تشرين الأول	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
-	ذكران اشموني	تشرين الأول	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
-	وبرسم البغداديين		١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
-	ماغلثا	تشرين الأول تشرين الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
-	السبار	تشرين الأول كانون الأول	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	صوم مارث مريم	تشرين الأول كانون الأول	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
-	عيد الهيكل	كانون الأول كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	ذكران مارث مريم	كانون الأول كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	صوم العذاري ثلاثة أيام	كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	ذكران يوحنا الديلمي	كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	ذكران بولس وبطرس	كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	ذكران كبة الإنجيل	كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	ذكران اسطفانوس	كانون الآخر شباط	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	ذكران الآباء	شباط	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	ذكران ولد آدم	شباط آذار	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩

تقديرات			١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
-	ذكران ماسرجس	تشرين الأول	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
-	ذكران اشموني	تشرين الأول	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
-	ويرسم البغداديين		١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
-	ماغلثا	تشرين الأول تشرين الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
-	السيار	تشرين الآخر كانون الأول	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١٠	صوم مارث مريم	تشرين الآخر كانون الأول	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
-	عيد الهيكل	كانون الأول كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١٠	ذكران مارث مريم	كانون الأول كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١٠	صوم العذاري ثلاثة أيام	كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١٠	ذكران يوحنا الديلمي	كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١٠	ذكران بولس وپطرس	كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١٠	ذكران كتيبة الإنجيل	كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١٠	ذكران اسطفانوس	كانون الآخر شباط	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١٠	ذكران الآباء	شباط	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١٠	ذكران ولد آدم	شباط آذار	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠

علامات الفرق	الأعياد والصيام والأيام المشهورة الموصولة بصيام النصارى	بومها من الأسبوع	من أن صوم نينوى إليها	علامات الفرق	الأعياد والصيام والأيام المشهورة الموصولة بصيام النصارى	بومها من الأسبوع	من أن صوم نينوى إليها
س	سبت القيامة	ز					
س	عيد فطر صوم الكبير	ا	٧١	ط	صوم مرموسى ثمانية		
س	عيد الشهداء وهو ساعتين الصغير	و	٧٦		وأربعون يوماً وفطره يوم الأحد		٢٦٨

وإنما سقنا الصنف الثالث من صوم نينوى لأنه يتردد مع الصوم الكبير ويتقدمه بثلاثة أسابيع أبداً، ولم يمكن وضعه بعد الصوم لأن ما بين الصومين ليس مقداراً ثابتاً على حال، وإذا كان متعلقاً بالصوم الآتي زال اتصاله بالصوم الحال فلهذا جعلنا المبدأ من أول الأيام المتعلقة بالصوم، وأما أسباب هذه الأيام فلأنها كثيرة وربما لم تتحقق أخبار بعضها تقدم فضلاً يكفي بمعرفته كثير منها.

ثم نعود حينئذٍ إلى الإشارة نحو ما نعرفه منها ونقول إن الأب عندهم غاية التعليم كما أن الابن غاية الاختصاص والتكريم، وليسوا يذهبون فيه إلى معنى الإيلاد الحيواني وربما أشاروا إلى التوالد الكائن على وجه الإفاضة والاقتباس، وحال الألفاظ في اللغات المتباينة أدت إلى تباين العقائد وتنافر أهلها ومر في لغتهم السيد ومارت السيدة وهم في أمر دينهم ورسوم هياكلهم وبيعهم على تسع مراتب، ثلاث منها أدون قلما يذكر أهلها وأولاهما تسلطاً، والثانية قاروناً، والثالثة هيوفدياقتي، ثم الباقية معروفة منها الرابعة مشمشاً، وهو الشمساس، والخامسة مشيشا وهو القس، والسادسة بشقويا الأسقف، والسابعة مطر انوليطا وهو المطران، والثامنة تانوليفيا وهو الجاثليق، والتاسعة باطريارخا وهو البطرك، وهم أربعة لا يعدوها حدودهم، والمدن التي يكونون فيها تسمى كراسي، وهي بيت المقدس والإسكندرية وأنطاكية وقسطنطينية وليس هو البطريق الذي هو رئيس جيش وقائدهم، والفرق بين الاسمين أن هذا يكتب بالقاف وذلك بالكاف ويكون الجاثليق من يده، فلما لم تكن النسطورية بطرك كان جاثليقهم منصوباً

يبلغنا من جهة الخلفاء والأمراء، ومن خص منهم بذكران فإنما هو الحال
تمييزه عن سائرهم من قبل باستشهاد أو فضل في علم أو اجتهاد حتى
يذكرونه في ذلك اليوم في البيعة، ويسمون باسمه كل مولود يولد فيه أو
بعده إلى الذكران الآخر، والعيد رتبة أجل من الذكران.

وإذا نقرر ذلك قلنا إن صوم نينوى هو بسبب مكث يونان وهو يونس في بطن
الحوت وذلك عندهم ثلاثة أيام، ونينوى هذه ليست التي بالموصل ولكنها بأرض
الشام، والفرارقة هي منتصف الصوم المفرق بين نصفيه، ولما أقبل المسيح إلى
بيت المقدس أحيا العار والميت في الجمعة فوسمت ثم دخله راكب الحمار
والناس حوله يسبحون فسمي ذلك اليوم سمعين وهو التسبيح، ويوم الأربعاء غسل
أرجل تلاميذه وخدمهم معزفاً إليهم كيفية التواضع في الرئاسة، وكذلك يفعل فيه
كبارهم، وافتتح يوم الخميس في عرفه بخبز وخمر وهو مخفي من اليهود حتى
سعى به إليهم يهوداً سحرىو كائرشوة فأخذوه بزعم النصارى ليلة الجمعة وعذبوه
فيها ثم صلبوه يوم الجمعة على ثلاث ساعات، وقضى نحيبه على تسع ساعات
فدفنه يوسف الرامثاني في قبر كان أعدّه لنفسه ونشر من الموتى ليلة السبت بحلوله
بطن الأرض فعاشوا ودخلوا بيت المقدس، ثم انبعث صبيحة الأحد ومكث وظهر
لتلاميذه إلى يوم الشلاقا الذي تتسلق فيه إلى السماء وهم يرونه ورعدهم إرسال
الفارقليط وهو روح القدس إليهم، وزعموا أنه نزل عليهم يوم البنطيقسطي فظهر
فيهم التأييد واختلفت لغاتهم فمر كل واحد إلى موضع لغته يدعو فيه، وهم عندهم
رسل ولذلك سموهم شليحاء، وكانت التلامذة مرت على مقعد يوم الجمعة
فاستماحهم فأجابوه بأن ليس معنا فضة ولا ذهب ولكن إن شئت فقم باسم الله
سالماً، فقام وحمل سريره وسميت جمعة الذهب، فهذا ما يخفى في الصنف
الثالث.

وأما الصنف الثاني فلأن أيام الثالث محفوظة في الأسابيع مترددة لشريعة
أخرى هي تردّد الفصح، فإنهم قصدوا في هذا أن تكون محفوظة في الأسبوع فقط
إذ ليس معها الشريعة الأخرى لكنها عقدت من السنة بموضع مفروض لا يتعداه
والأخرجت عن أوقاتها بالتقدم والتأخر خروجاً غير مضبوط، ولأن الكيسة يتوافى
مع الأسبوع في ثمان وعشرين سنة عملنا لها الجدول في هذه العدة فإنها تعود
بعدها إلى نظامها الأول، وأما الصنف الأول فإنه معلوم لأن أيامه ثابتة في شهور
السريانيين.

وأصحاب الكهف عندهم سبعة، ومكثهم رقوداً ثلاثمائة واثنين وسبعين سنة،

وما ذكروه من التواريخ لا يطابق هذه المدة والإنجيل تفسيره البشارة معرب من انكليون ويتضمن أخبار المسيح من ولادته إلى انقراضه، وقد كتبه أربعة نفر منهم متباينى الأمكنة اللغى، فهم متى كتب بفلسطين بالعبرانية، ومرقس بالروم بالرومية، ولوقا بالإسكندرية باليونانية، ويوحنا بأفسيس باليونانية، ثم جمعت الأربعة الأناجيل وإن اختلفت لفظاً واتفقت معنى في دفتين وسمي مجموعهما الإنجيل.

وأما الثلاثمائة والثمانية عشر أيامهم أساقفة للمجتمع الأول بمدينة نيقية على عهد قسطنطين المظفر لنصحيح الأمانة في أمر الأب والابن، والبحث عن أمر الفصح والمجامع سمي سهود وسات واجتماعهم فيها يكون لفضل أمر عظيم ديني مشته، وأما الميلاد ففي سنته من اختلاف ما يزول معه اليقين وكذلك في اليوم لأنه قيل إن الولادة كانت في السادس من كانون الآخر إلا أن الدشح وتفسيره الطلوع أي من نهر الأردن واتصال روح القدس بالمسيح لما كان فيه نقل الميلاد عن يومه فصلاً بينهما، وأما ظهور الصليب فإنه ظهر على السماء كأنه من أحداث الجو فقيل لقسطنطين إن علمت به رأيتك ظفرت، ففعل وكان ذلك سبب تنصّره ومن حيثئذ جرى رسمهم به في الجيوش.

وأما عيد الورد فإن وائلة يحيى بن زكريا اتحفت مريم فيه بورد فهم يعيدونه باسمه، وأما عيد السنابل فإنهم يصلبون على باكورة الحنطة ويدعون لها بالبركة، وكذلك العنب - وأما عيد طرطابور فإن المسيح تجلى فيه للتلاميذ بهذا الجبل من بين الغمام وأظهر معه موسى النبي وإليّا الحى، وأما عيد الصليب فإن هيلاني والد قسطنطين المظفر قصدت بيت المقدس على تنصّرها طلبت خشبة الصليب حتى وجدتھا مع خشبتي اللصين المصلوبين زعموا مع المسيح ولم يميز لها إلا بأن وضعتها على ميت فحي على ما ذكروا، ثم عيدت النسطورية يوم وجودها إياه والملكية يوم أظهرته للناس، وهذه الإشارات تكفي في أمر هذه الأيام إن شاء الله تعالى.

في الأيام المعظمة في الإسلام من شهور العرب

إن الأيام التي نضطر إلى تحقيقها في الإسلام شرعاً هي أول شهري رمضان وشوال للصوم والفطر، وأول ذي الحجة للحج والنحر وهي متعلقة بالهلال رؤية دون الحساب، وسائر الأيام ليست فرضاً فإن يوم عاشوراء وإن فرض صومه في أول سنة الهجرة فقد نسخه شهر رمضان، وسائر الأيام المشهورة مستغنية عن التفسير، ولذلك اقتصرنا على حكايتها وحصرها في جدول فقط.

الأيام المعظمة في الإسلام من شهور العرب	شهورها	الماضي منها
غرة الحول ومفتح السنة تاسوعاء على وزان عاشوراء عاشوراء منقول من عاشور في أول شهور اليهود مقتل الحسين بن علي بن أبي طالب عليهما السلام بكربلا صرف القبلة إلى بيت المقدس في أول الإسلام ثمانية عشر شهراً قدوم الحبشة أصحاب الفيل مكة لتخريب الكعبة	محرم	ا ط ي ي ير يز
مقتل زيد بن علي بن الحسين بن علي وتصلبيه الكوفة عليهم السلام إدخال رأس الحسين بن علي عليهما السلام بدمشق ابتداء العرض الذي قبض فيه رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم رد رأس الحسين عليه السلام إلى مصرعه	ربيع	ا بر ك كد

الأيام المعظمة في الإسلام من شهور العرب	شهورها	الماضي منها
خروج النبي صلى الله عليه وآله وسلم واستخفاؤه في الغار مع أبي بكر الصديق رضي الله عنه وفاة النبي صلى الله عليه وآله وسلم ضحوة الاثنين قدوم النبي صلى الله عليه وآله وسلم المدينة بالهجرة ولادة النبي صلى الله عليه وآله وسلم يوم الاثنين عام الفيل	ربيع الأول	كد ح ب ج
احتراق الكعبة أيام محاصرة الحجاج عبد الله بن الزبير	ربيع الآخر	ح
مولد علي بن أبي طالب عليه رضوان الله حرب الجمل بالبصرة مع عائشة وطلحة والزبير	جمادى الأولى	هـ ج
وفاة البتول فاطمة بنت الرسول عليهما السلام وفاة أبي بكر الصديق عليه رضوان الله ولادة فاطمة بنت خديجة بنت خويلد	جمادى الآخرة	ح ب د
التقاء علي بن أبي طالب ومعاوية بن أبي سفيان رضي الله عنهما بصفين مبعث النبي عليه السلام إلى كافة الناس ليلة المعراج والإسراء إلى بيت المقدس	رجب	د كو كر
ولادة الحسين بن علي بن أبي طالب عليهما السلام ليلة البراءة المعظمة ويسمى أيضاً ليلة الصك صرف القبلة عن بيت المقدس إلى الكعبة لصلاة العصر	شعبان	ج هـ يو
ضرب عبد الرحمن بن ملجم لعنة الله عليه علي بن أبي طالب عليه السلام وقت صلاة الفجر فدمغه وقعة بدر والنصر الأول المنزل	شهر رمضان	يو يز

الأيام المعظمة في الإسلام من شهور العرب	شهورها	الماضي منها
فتح مكة عتوة وفاة علي بن أبي طالب عليه السلام من الضربة وفاة علي بن موسى الرضا وبعده عاد المأمون من الخضرة إلى السواد ظهور أبي مسلم صاحب الدولة العباسية بمرو خروج البرقي بالزنج وإظهاره الفساد في الأرض ليلة القدر من الأفراد الأخيرة على أغلب الظن	شهر رمضان	يط كا كا كه كو
يوم الرحمة والفطر ولا يحل صومه مباهلة النبي عليه السلام مع نصارى نجران غزوة أحد ومقتل حمزة عليه السلام سيد الشهداء وفاة أبي طالب بن عبد المطلب	شوال	ا د ز يظ
رفع إبراهيم عليه السلام القواعد من البيت	ذو القعدة	هـ
تزويج فاطمة الزهراء من علي بن أبي طالب عليهما السلام التروية من سقي الحجيج يوم عرفة والوقوف بعرفات يوم النحر والأضاحي بمنى وهو عيد لا يحل صومه ولا صوم الذي يتلوه يوم القر يوم النفر مقتل عثمان بن عفان رضوان الله عليه بعد اشتداد الحصار عليه يوم غدِير خُم للشيعة وهو اسم مرحلة حرم فيها النساء مقتل عمر بن الخطاب رضي الله عنه وقعة الحرة بالمدينة وعظم الحدث بها على المهاجرين والأنصار	ذو الحجة	ا ح ط ي يا يب يز يج كه كز

في أعياد الفرس وأيامهم المشهورة في مجوسيتهم

المجوس وإن رتبهم الزمان فيما بين اليهود والنصارى فإن الشرع أخرهم لانتسابهم إلى من لم بعده غيرهم من جملة الأنبياء، ولم يجرؤوا مجرى أهل الكتاب إلا لما ورد في ذلك من الآثار، وقد جمعت ما عرفت من أعياد مجوس فارس وخراسان وأيامهم المشهورة في جدول ليسهل استعمالها والإحاطة بها، وهو هذا:

أعياد الفرس في مجوسيتهم وأيامهم المعظمة	اسم يومه من الشهر	الشهر الذي يتفق فيه	ما مضى من الشهر إليه
نوروز الملك النوروز الكبير ويقال نوروز الخاصة ابتداء الزمزمة فرورد كان	اورمزد خرداد سروش فروردين	فروردين ماه	ا و يز يط
أردببهشت كان أول الكهنبار الثالث آخر الكهنبار الثالث	أردببهشت اشناد انيران	أردببهشت ماه	ج كو ل
خرداد كان أول الكهنبار الرابع آخر الكهنبار الرابع	خرداد اشناه انيران	خرداد ماه	و كو ل
التيركان وهو عيد الاغتسال	تير	تير ماه	يج
مرداذ كان	مرداذ	مرداذ ماه	ز

أعياد الفرس في مجوسيتهم وأيامهم المعظمة	اسم يومه من الشهر	الشهر الذي يتفق فيه	ما مضى من الشهر إليه
شهر يور كان ويسمى آذربجشن أول الكهنبار الخامس آخر الكهنبار الخامس	شهر يور مهر بهرام	شهر يور ماه	د يو ك
المهر جان رام روز وهو المهر جان الكبير	مهر رام	مهر ماه	يو ك
آبان كان أول الفرورد جان	آبان استاد	آبان ماه	ي كر
أول الكهنبار السادس آخر الفرورد جان وآخر الكهنبار السادس	اهنود وهشت	اهنود ماه	ا ه
بهار جشن وهو ركوب الكوسج آذر جشن	اورمزد آذر	آذر ماه	ا ط
عيد خزه روز وسمي نوذروز عيد دي الأول أول الكهنبار الأول سير سرا عيد دي الثاني وآخر الكهنبار الأول بتيكان ليلة كاوكيل عيد دي الثالث	اورمزد دينادر خور كوش دينمهر دينمهر مهر ديندين	دي ماه	ا ح يا يد يه يه يز كج
بهمنجته برسندق ليلة السندق آب ريز كان بأصفهان	بهمن اسفندار مذ آبان انيران	بهمن ماه	ب ه ي ل
كتبه رقاع العقارب أول الكهنبار الثاني آخر الكهنبار الثاني	اسفندار مذ خور دينمهر	اسفندار مذ ماه	ه يا يه

ومن أجل أن هذه الفرقة مخالفة للمكتب المنزلة وإن كان بعضها محرّفاً، وأخبارها الحاصلة بالنقل ماثلة إلى الامتناع عند من وقف من الكلّ مبراً عن التعصب، فإننا نستثقل إيراد ما يتنوا عنه الأسماع لولا التكفل بإيراد ما عليه كل طائفة على وجه الحكاية والاشتغال بالانتقاد والتصريح ثنيه كوود لا يكاد يرتقيها فيظهر إلا من أعانه الله تعالى بتوفيق وأيده بتسديد، ولهذا نقول في النوروز إن اسمه ينبي عن معناه أعني اليوم الجديد لأنه مفتتح السنة وغرة الحول وموضوعه في الأصل أطول يوم في السنة، وإنما خصّ بذلك لأن الرقوف عليه من اخلال الأوتاد على الحيطان ومن ممّر الضياء الداخل من الثقوب إلى البيوت يسهل على من أراده من غير ارتياض بعلم الهيئة، وفيه افتتاح الخراج بسبب إدراك الغلات.

وزعمت الفرس أن جمشيد ركب فيه العجلة ونهض إلى ناحية الجنوب لقتال الشياطين وكأنهم يعنون السودان والزنج، وذكروا في النوروز الكبير أن فيه رجع جمّ مظفر قد وقع شعاع الشمس على سريريه فأضاء بكثرة ذهبه وجواهره ولمع فلُقب حينئذٍ بشيد وهو الشعاع، وقد جرى الرسم فيه برش الماء لأن اسمه اسم الملك المؤكل بالماء وفيه عادت الأمطار والخصب يعود جمّ وتقديره الأشياء، وبعد أن لم تكن مقدرة، وفي روز سروش وهو اسم ملك شديد على الشياطين يتبرك به في كل شهر، فإن أسماء أيام الشهر عندهم أسامي ملائكة، والزمزمة هي ههمة وإنما بغنة لا بكلام مفهوم، ووضع لثلاثا ينقطع الصلاة وهي عندهم شكر الله تعالى عند كل نعمة له جديدة تعين، ولهذا لا يتكلمون على الأكل فإنهم حينئذٍ في شكر على أجل موهبة.

واليوم التاسع عشر من فروردین ماه عيد بسبب موافقته في الاسم اسم شهره وهذه عادتهم في كل شهر أن يعيدوا اليوم الذي يسمى باسم ذلك الشهر ويعظموه، ولهذا صار اليوم الثالث من اردبهشت ماه عيداً، وهو اسم الملك المؤكل بالنار، وجرى مثله في سائر الشهور.

وأما الكهنيات فإنها ستة كل واحدة خمسة أيام قد جعلها زرادشت الأذربيجاني متنبئهم بإزاء الستة الأيام التي فيها خلق الله تعالى العالم على ما هو مفصل في مفتتح التوراة.

وأما المجوس فعندهم أن الله تعالى خلق السماء في الكهنبار الأول والماء في الثاني والأرض في الثالث والنبات في الرابع والبهائم في الخامس والناس في السادس، وأساميها باللسان الذي اقتضته الكتابة المسمى ايستا.

وعلى مثل ما وصفنا صار اليوم السادس من خرداد ماء عيداً لاتفاق الاسمين، وكذلك الثالث عشر من نير ماه، واتفق فيه أيضاً رمية أرض سهمه في الصلح بين منو شهر وبين افراسياب على أن يكون لمنو شهر ما بلغه للسهم، وقد زعموا أنه رمي من جبل بالرويان فوقعت النشابة على أصل جزيرة فرغانة وطخارستان.

وعبدوا أيضاً اليوم الذي يتلوه زاعمين أن خبر النشابة ورد فيه، وفي التيركان تغسل الفرس وتكنس المطابخ والكوانين، أما كسرها فبسبب تخلص الناس من حصار افراسياب، ومضى كل واحد إلى عمله ولمثله يطبخون الحنطة مع الفواكه الفجة إذ كانوا غير قادرين على طحن الحنطة.

وأما الاغتسال فقالوا إن كيخسرو في منصرفه من حرب فراسياب نزل على عين ماء منفرداً عن عسكره فأغمي عليه للتعب، ووصل إليه ويجن بن كوذرد فرش الماء عليه حتى أفاق، وجرى اسم الاغتسال من وقتئذ تبركاً، وإنما سمي شهريور كان أذرجشن لأنه في آخر أيام الفرس إذا تغير الهواء بالبرد واحتياج الناس إلى الوقود في الدور، وفي شهريور ماء النصف منه وهو روزمهر يوم طخاريز ليس للفرس لكنه أشهر في زماننا، وصير أول الخريف وهو المسمى خزان الأول وبعده بخمسة عشر يوماً خزان الثاني، وربما وصفا بالخاصة ثم بالعامية.

وأما المهرجان ففيه زعموا ظفر افريدون بنيوراسب المعروف بالضحاك وأسره وحبسه في جبل دبارند، وقد قيل إن ذلك كان في رام راوز وأمر زاردشت بتعظيم كليهما، فإن النسبة بينهما كما بين الثوروزين وفي آبان كان أجرى زوين تهمااسب المياه فيما حفر من الأنهار التي طنها فراسياب وبلغ فيه الخبر أيضاً إلى الكشورات التي هي كالأقاليم يزوال ملك بيوراسب، فملك كل إنسان داره وأمله بعد أن كان غير مالك أيامها بتسلط المردة النازلين عليهم.

وأما الفرورديجان فإنها أيام خمسة يضعون فيها مأكلاً ومشارباً لأرواح موتاهم، لأن هذه الأيام موسومة بتربية الروح وهي الأخيرة من آبان ماه، لكن المسترقة لما نقلت في الكيسة الثامنة بعد زرادشت إلى آخر آبان ماه فتراخت المدة على ذلك حتى عدت منه، واختلف في الفرورديجان أهى الخمسة الأخيرة من آبان ماه أم هي الخمسة المسترقة، وكان يهتفهم ذلك في دينهم فاحتاطوا بأن أخذوا فيها بكليتهما، وجعلوا الفرورديجان عشرة أيام.

وأما بهارجشن فلأنه مبدأ الربيع في الأيام الأكاسرة وكان يركب فيه رجل كوسج بتروح بمروحة تبشيراً بإدبار البرد وبإقبال الحر، ويستعمل الآن أيضاً بفارس للضحكة فإن المروحة سمة والعلالة نزعت وموتته.

وفي هذا اليوم زعموا ظهر خراسانخره وهي تغالب عطبارة كانت على عهد الكيانين أمانة لمعادتهم وبطلت بانقراضهم، وفي آذر جشن يزار بيوت النيران وتقرب لها القرايين والصدقات، وأما خرّه روز فلأن دي ماه عندهم شهر الله المعظم صار اليوم المفتتح باسمه ميموناً مباركاً ويسمى نودروز، لأن هذا هو عدد ما بينه وبين النوروز، والأيام الثلاثة التي اسم كل واحد منها دي هي معظم لاتفاقها مع اسم الشهر، وأما سيرسوا فهم يتناولون فيه كل طعام بثوم لدفع مضار الشياطين وقد زعموا أنها كانت غلبت فيه لقتل جيم، وأما بتيكان فإنهم كانوا يعملون فيه تماثيل إنس من طين وعجين وينصبونها على مداخل الأبواب، وترك ذلك الآن لما فيه من السمة المنهي عنها والتشبيه بعبادة الأوثان.

وأما ليلة كاوكيل وهي التي بعد اليوم الخامس عشر، فإنهم يزينون فيها ثوراً ويعيدون عليه وزعموا في سببها أنه ركوب أفريدون الثور بعد فطامه، وأنه اتفق فيه إطلاق بقراثيان والد أفريدون التي كان بيوراسب منعه عنها وضيق عليها فعيد الناس ذلك ليحفظ ثريان عليهم وحسن تفقده لذوي الخلّة منهم، وفي بهمنجه يطبخون قدوراً يجمع كل نبات وكل حب وبزر ولحم كل حيوان يؤكل، ويشربون بهمن الأبيض باللبن الشديد البياض يزعمون أنه يمين على الحفظ ويدفع عين السوء، وبرسوق تفسيره فوق السدق لأنه قبله بخمسة أيام، وقيل نوسده أي السدق الجديد، فأما السدق فقد قيل إنه يمر فيه في العالم مائة نفس من نسل ميثي وميشافه وهما الإنسانان الأولان، فلذلك سمي بهذا الاسم، وقيل إن بينه وبين النوروز مائة إذا عد النهار على حدة والليل على حدة، فيسمى كما سمي نودروز ولم يذكر مع السدق يوم لأجل ذلك.

وأما سبب رفع النيران في الليلة التي تتلو اليوم العاشر فقد ذكروا أن أرمابيل وزير بيوراسب كان خيراً يستبقي من الناس الذين كان صاحبه يأمره بقتلهم من أمكنة استبقائه ويخفيهم في حدود ديباوند وحين ظفر أفريدون به تقرب إليه بذلك من فعله فلم يصدقه دون أن وجهه مع ثقافته ليشاهدوا المستبقيين ووافوهم ليلة هذا اليوم فتقدم أرمابيل إليهم بأن يرفع كل واحد منهم ناراً على ظهر داره واستنار الجوّ من كثرة النيران فولاء حينئذٍ ديباوند ولقيهم بمصمغان.

وأما آب ريزكان فإن الناس يصب فيه بعضهم الماء على بعض وسيبه احتباس القطر عن إيران شهر سبع سنين في أيام فيروز جد انوشروان، وأنه ذهب إلى بيت النار المعروف بآذر خورا وتقرب فيه بشواضع وإخلاص فجاءهم الغوث بالغيث وكل

من الناس عيد اليوم الذي وصل المطر فيه إليه ، وبقي بأصبعان الرسم في هذا اليوم إذ كان فيه وصول المطر إليهم .

وأما اليوم الخامس من اسفندار مذ ماه فاسمه اسم الملك الموكل بالأرض وبالنساء العفيفات ، وقد كان فيما مضى عيد للنساء خاصة ، ويسمى مردكيران أي باقتراحاتهن ، وعرف الآن بكتبة الرقاع لأن العامة يكتب فيه رقيات يلزقونها على حيطان البيت دفعاً لمضرة الهوام والعقارب خاصة ، فهذه علل ما ذكرته من أيام الفرس على ما حصل لي من جهة العارفين بها ، وفوق كل ذي علم عليم .

فيما لغيرهم من أمثاله وإن لم يتحقق تحقيق أشكاله

الصابتون في كتاب الله تعالى مقترنو الذكر بالطوائف الذين قدمنا ذكرهم، فأما الكائنون بسواد العراق حوالى قرى واسط فما حصلت من أسبابهم على شيء البتة، وأما المتلقبون بلقبهم من بقايا اليونانيين الكائنين بخران فهم من الصيانة لشرائعهم، بحيث لا يكاد مخالفوهم يقفون عليها. والذي تقرر من أمرهم من جهة الحاكين عنهم أنهم يستعملون الآهلة ويسمونهم بأسماء شهور السريانيين، فإن وقع في شهر منها هلالان سموا الأول به والآخر بالذي يثلوه وإنهم يبتدون بالسنة بهلال تشرين الأول ويكسونها بهلال آذار كاليهود.

وحكي أن لهم من الصيام ثلاثة أنواع أوسط مبدئه اليوم الحادي والعشرين من هلال كانون الأول وفطره يوم الاجتماع لانسلاخه، وأصغر مبدئه لتسعة تمضي من هلال شباط وفطره لسته عشر تمضي من هذا الهلال؛ وأكبر مبدئه من الثامن من هلال آذار الملائق لهلال نيسان، وفطره اليوم الثامن من هلال نيسان واعتباره أن تكون الشمس في أوله في برج الحوت وفي آخره بعد أحد وثلاثين يوماً في الحمل، والقمر في السرطان في تربعها من برج السرطان.

وقد كان يمكن أن يستخرج دور الكيسة لهم وأوائل الشهور بالتقريب إذ كنت أعلم وقت نزول الشمس عندهم برج الحمل حتى ترجع الكيسة من عنده فلا يتقدمه فطر صومهم الأكبر، ولست أقف على أصولهم قبل زمان بطليموس، وخاضة عندما وقع إلي من جانب الهند من كتاب ملس اليوناني الملقب بسدهاند الدال حسبانياته على بعد العهد عنا، وما سمعته من سدهاند الروم أنه عندهم وإن لم يحصل لي بعد.

وأيضاً فإن الحكاية عن هؤلاء الصابة تشهد على أنهم لا يفرضون للشهور عدة أيام لا تختلف لأنه قيل في صومهم الأوسط إنه ربما كان ثمانية أيام وربما كان تسعة، وفي صومهم الأوسط الأكبر أنه ربما كان ثلاثين يوماً وربما كان تسعة

وعشرين لأن الاجتماع قد تداخل فيهما، وقد حكى عنهم أن الشهر معدود من اليوم الذي يتلو يوم الاجتماع وأنه إذا كان قبل طلوع الشمس ولو بأدنى مدة فإن أول الشهر من عند طلوعها لأن النهار عندهم متقدم الليلة، وإذا كان بعد طلوعها كان أول الشهر من طلوع الشمس كالغد، ومع ذلك فلم يعلم طرقهم في حساب الاجتماع أيضاً بأنهم يعتدون اليوم السابع عشر من كل شهر لكون الطوفان فيه، وهذا موافق للثورة فإنها تنطلق بأن ظهور ماء الطوفان في سبعة عشر مضت من الشهر الثاني من سنة ستمائة لعمر نوح ودام ذلك مائة وخمسون يوماً، ثم استقرّ الفلك في السابع عشر من الشهر السابع على جبال قردوي ونضب الماء إلى الشهر العاشر، وفي اليوم الثالث من الشهر الثاني سنة إحدى وستمائة لئلا جفت الأرض، وهؤلاء وإن لم يتصلوا بالثورة فإن الحدث عري بعضهم بالجوار.

ولمجوس ما وراء النهر من السغد وخوارزم أيام في شهورهم وأعياد وأسواق، وكذلك للمانوية والترك والصين، لكنها لما لم يتحقق بحيث يمكن إيرادها أعرضت عنها، وأما للهند غير معتاد ولا مطرد على الإيجاز دون البسيط، وفي شهور السريانيين أيام مشهورة مستقصية غير متصلة بمذهب أو بملة، وقد أودعتها في هذا الجدول المتصل بآخر هذا الشرح.

الأيام المشهورة في شهور السريانيين	شهورها	الماضي منها
أول أوقات المطر عيد لقط الزيتون	تشرين الآخر	ز كج
قيام سوق بالأردن	كانون الأول	و
الجمرة الأولى وهي انبساط الدفء على وجه الأرض الجمرة الثانية مجري الماء في العود من عروقه إلى غصونه الجمرة الثالثة أول أيام العجوز وهي سبعة يهتاج فيها الهواء لأنها في عجرة الشتاء وآخره	شباط	ز يد يه كا كو
ظهور الخطاطيف والحداء	آذار	ح

قيام سوق بدير أيوب قيام سوق فلسطين وإبتداء مدود الفرات الأيام المشهورة في شهور السريانيين	نيسان شهورها	كج كد الماضي منها
قيام سوق لكج بمصر على ما ذكر تياذوق في كناشه إبتداء مدود نهر النيل بمصر بدوء السمايم	حزيران	ز يو كد
جمرة الصيف وحمارته وقيام سوق مصري أول أيام الباحور وهي سبعة يستدل منها أصحاب التجارات على أحوال شهور الخريف والشتاء	تموز	ج بح

وأمر الأنواء وطلوع المنازل وإن كان موافقاً لهذا الموضع فقد أخرته إلى
الباب الأليق به فيما بعد .

أتممت المقالة الثانية ههنا بإذن الله وعونه .

و ٣٧٤، ج ٦٧، ٥٦١ الف، ب ٤٧، ل ٥٢ الف

المقالة الثالثة
من
القانون المسعودي

إن هذه الصناعة إذا أريد إخراجها إلى الفعل بمزاولة الحساب فيها فالأعداد مفتقرة إلى معرفة أوتار قنسي الدوائر، فلذلك سمي أهلها كتبها العلمية زيجات من الزيق الذي هو بالفارسية زه أعني الوتر، وسموا أنصاف الأوتار جيوباً وإن كان اسم الوتر بالهندية جيياً ونصفه جيارد، ولكن الهند إذا لم يستعملوا غير أنصاف الأوتار أوقعوا اسم الكل على النصف تخفيفاً في اللفظ، ومن الأوتار ما هو كالأصول عليها مباني بواقبها ويقوم مقام الكسور التي تخرجها من الاثنين إلى العشرة، فلذلك سمو تلك الأوتار أمهات كما سمو هذه الكسور رؤوساً، ونحن نبتي بها.

في أمهات الأوتار واستخراجها

لا بد لنا في هذا الموضع من فرض قطر الدائرة معلوماً بعدد ليخرج ما نريده من الأوتار بحسبه، وسنخوض في ذكر كميته فيما بعد، إذا احتسبنا به معلوماً لم يخف أنه سمي الاثنين أعني النصف من الكسور، وأنه وتر نصف الدائرة، وتلوه ما وراء الاثنين.

معرفة وتر الثلث

فإذا أردنا وتر ثلث الدور ضربنا القطر في نصف مجموعيه إلى نصفه وأخذنا جذر المبلغ، وسواء فعلنا ذلك أو ضربنا القطر في ثلاثة أرباعه وأخذنا جذر المبلغ، فإن هذا الجذر يكون في كليهما وتر الثلث.

معرفة وتر الربع

وإذا أردنا وتر الربع أخذنا جذر نصف مضروب القطر في مثله فيكون وتر الربع.

معرفة وتر الخمس

وإذا أردنا وتر الخمس ضربنا القطر في مثله ثم في خمسه أبدأ، وقسمنا المجتمع على ستة عشر، وأخذنا جذر الخارج من القسمة وألقينا منه ربع القطر فيبقى المحفوظ، ثم نضرب كل واحد من هذا المحفوظ ونصف القطر في مثله وتأخذ جذر مجموع المبلغين فيكون وتر الخمس.

معرفة وتر السادس

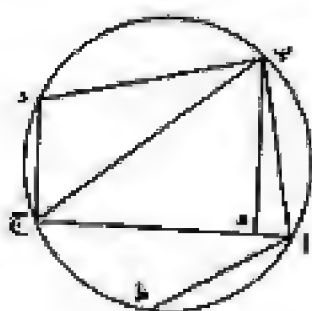
وأما وتر السادس فهو مساو لنصف القطر، وهو فتحة البركار التي بها أديرت الدائرة.

معرفة وتر السبع

هذا مما لم يوجد إلى الآن من زماننا طريق إلى استخراجها وهو مستغنى عنه في صناعة التنجيم بحسب الأعداد المستعملة فيها للدور وأجزاء الأجزاء.

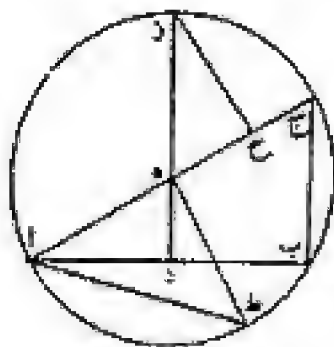
انطبعت بطباع الخط المقسوم بنصفين وبقسمين مختلفين، وذلك أن ضرب وتر: ا
ج، في وتر: ج د، مع مربع وتر: ب ج، مساو لمربع وتر: اب، لأن مربع: ب
د، مساو لمربعي: ب ج، ج د، مع ضعف ضرب: د ج، في: ج ح، فإننا إذا
زدنا: ح ط، في استقامة: د ج، مساوياً: لـ ج ح، كان ضرب: ط د، في: د ج،
مع مربع: ح ج، مساوياً لمربع: ح د، فإذا رفعنا مربع: ح ج، صار ضرب: ط
د، في: د ج، مساوياً لمربع: ج د، مع ضعف ضرب: ج د، في: ج ح، لكن:
ط د، ا ج: متساويان فمربع: اب، إذن مساو لمربع: ب ج، وضرب ا ج:
أعني: ط د، في: ج د، وذلك ما أردناه أن يوضح.

وفي قوة هذا الشكل أن قوس: ا د، إذا قسمت بنصفين على: ب، وزيد فيها زيادة: د ج، كان ضرب وتر: ا ج، في وتر: ج د، مع مربع وتر: ب د، مساوياً لمربع: ب ج، وذلك أنا إذا فصلنا قوس: ا ط، مساوية لقوس: د ج، ووصلنا الأوتار كان خط: ج ا ط، منحنياً في قوس: ج ب ط، و: ب، منتصفها يكون ضرب: ج ا، في: ا ط، مع مربع: ا ب، مساوياً لمربع ب ج، لكن: ا ط، مساو: لـ ج د، و: ا ب، مساو: لـ ب د، إذن مساو لضرب: ا ج، في: ج د، مع مربع: ب د، إذن مساو لمربع ب ج، فإذا أنزلنا عمود: ب ه، على: ا ج، قسم: ج ا ط، المنحني بنصفين، فكان: ج ه، مساوياً لمجموع: ا ه، ا ط، أعني: ج د، وإن كان تنصيفه إياه على صورة أخرى، وأكثر أشكال المقالة الثانية من كتاب أوقليدس تطرد على أوتار القوس المقسومة بمثل أقسامها.



ثم ليكن قوس: اب، ثلث دائرة: اب ج، و: اه ج فطرها، فتكون قوس: ب ج، سدسها ونخرج من: د، منتصف وتر: اب، عموداً عليه، فيمُر على مركز: ه، وينصف قوس: اج ب على: ز، فينزل منه عمود: ز ح، على خط: اج ب، المنحني فليتنصفه على: ح، ولتشابه مثلثي: ا د ه، ز ح ه، وتساوي: ه، ا، ه ز يكون: ز ح، مساوياً: لد.

وقد تبين في المقالة الرابعة من كتاب الأصول مساواة: ب ج، ج هـ، فخط:
 ا ج ب، المنحني إذن هو مجموع قطر: ا ج، إلى نصفه و: ا ح، نصف هذا
 المجموع، و: ج ح، فضل ما بينه وبين القطر وضرب: ا ح، في: ج ح، مساو
 لمربع: ز ح، أعني: ا د، وضعف: ا د، هو: ا ب، وهو المطلوب، لكن نسبة



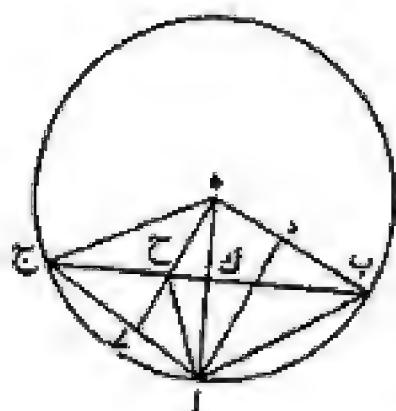
مربع $اد$: إلى مربع $اب$ ، هي نسبة $اد$: إلى $اب$ ،
 مشاة بالتكرير، فمربع $زح$ ربع مربع $اب$ ، لكن
 قوس $زج$ ، سدس الدور $و$: $ج$ ، مساو لـ $ح$ ،
 فضرب $اج$ ، الذي هو أربعة أمثال $ج$ $ح$ ، في $اح$ ،
 الذي هو ثلاثة أمثال $ج$ $ح$ ، تكون أربعة أضعاف ضرب
 $اح$ ، في $ج$ $ح$ ، فهو إذن أربعة أضعاف مربع $زح$ ،
 وذلك مربع $اب$ ، بشماه.

وليكن $ط$ ، منتصف $اب$ $ج$ ، فيكون $اط$ ، وتر الربع وهو يقوى على $ا$
 $ه$ ، $ط$ ، المتساويين، فقرة $اط$ ، إذن ضعف قوة $اه$ ، وذلك كما استعملناه لأن
 ضعف مربع $اه$ ، مساو لنصف مربع $اج$.

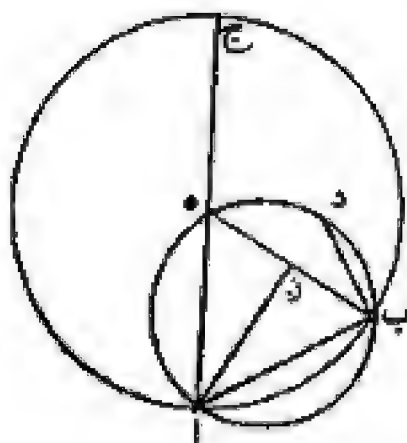
ولوتر الخمس والعشر فليكن كل واحدة من زاويتي $ه$ $اب$ ، $ه$ $ب$ $ا$: ضعف
 زاوية $اه$ $ب$ ، وندير على مركز $ه$ ، ويعد ساق المثلث دائرة $اب$ $ج$ ، وننصف
 زاوية $ه$ $اب$ ، بخط $اد$ ، فلتساوي زاويتي $ه$ $اب$ ، $ب$ $اد$ ، تتساوي زاويتا $اد$
 $ب$ ، $اب$ $د$ ، وتساوي $اب$ ، $اد$ ، ولتساوي زاويتي $ه$ $اد$ ، $اه$ $د$ ، تتساوي $ا$
 $د$ $د$ ، ولتشابه مثلثي $اه$ $ب$ ، $ب$ $اد$ ، تكون نسبة $ه$ $ب$ ، إلى $ه$ $د$ ، المساوي
 لـ $اب$ ، كنسبة $ه$ $د$ ، أعني $اب$ ، إلى $ب$ $د$ ، فضرب $ه$ $ب$ ، في $ب$ $د$ ،
 مساو لمربع $ه$ $د$ ، أعني ضرب $اب$ ، في $ه$ $د$ ، فخط $ه$ $ب$ ، إذن منقسم على
 نسبة ذات وسط وطرفين وقسميها الأطول: $ه$ $د$.

وأيضاً فإننا إذا ركبنا كانت نسبة $ه$ $ب$ ، $ه$ $د$ ، إلى $ه$ $ب$ ، كنسبة $ه$ $د$ ، $د$
 $ب$ ، إلى $ه$ $د$ ، فضرب $ه$ $ب$ ، مع $ه$ $د$ ، أعني $اب$ ، في $ه$ $د$ ، مساو لضرب
 $ه$ $ب$ ، في مجموع $ه$ $د$ ، $د$ $ب$ ، لمجموع خطي $ه$ $ب$ ، $ب$ $د$ ، أيضاً منقسم على
 نسبة ذات وسط وطرفين، وقسمة الأطول: $ه$ $ب$ ، لكن زاوية $اه$ $ب$ ، خمس
 قائمتين فهي عشر أربع زوايا قائمة، فقوس $اب$ ، عشر الدور $و$: $اب$ ، وتره
 $و$: $ه$ $ب$ ، وتر السدس، فإذا اتصلا على استقامة كان مجموعهما منقسماً على نسبة
 ذات وسط وطرفين وقسمة الأطول وتر السدس، وعلى ما تبين في المقالة الثانية
 عشر من كتاب الأصول إذا جمعنا مربع القسم الأطول منه إلى مربع نصفه اجتمع
 مربع مجموع القسم الأنصر مع نصف الأطول. ثم لنقرر قوس $اج$ ، مساوية لـ
 $اب$ ، ونصل $ب$ $ج$ ، فيكون وتر الخمس، ولأن زاوية $ده$ $ك$ ، على عشر الدور
 وزاوية $ه$ $ب$ $ج$ ، عند المحيط على خمسة وعشره معاً، فهي عند المركز على
 ثلاثة أرباع خمس الدور، فزاوية $ه$ $ب$ $ك$ ، أعظم من زاوية $ب$ $ه$ $ك$ ، ولنفصل

زاوية: ب ه ح، مساوية لزاوية: ه ب ك، ونصل: ا ج، ونخرج: ه ح ط، إليه ونصل: ا ح، فلأن مثلث: ه ب ج، المتساوي لساقى: ه ب، ه ج، شبيه بمثلث: ه ب ح، المتساوي لساقى: ح ه، ح ب، تكون نسبة: ه ب، إلى: ب ج، كنسبة: ب ح، إلى: ب ه، فضرب: ب ح، في: ب ج، مساو لمربع: ه ب، ولأن زاوية: ب ه ج، أربعة أخماس قائمة، وزاوية: ه ج ب، أعني: ج ح ط، المقابلة لها مثلها، وزاوية: ح ج ط، خمس قائمة إذ هي عشر قائمتين، فتبقى زاوية: ط، قائمة، فد: ط، على منتصف: ا ج، ومثلث: ح ج، متساوي لساقى: ا ح، ح ج، ويشبه بمثلث: ب ا ج، فنسبة: ج ح، إلى: ج ا، كنسبة: ا ج، إلى: ب ج، فضرب ج ح، في: ب ج، مساو لمربع: ا ج، وقد كان ضرب: ب ح، في: ب ج، مساوياً لمربع: ه ب، لكن مجموع ضرب: ب ح، في: ب ج، مع ضرب: ج ح، في: ب ج، هو مربع: ب ج، فمربع ب ج، إذن مساو لمربعي: ه ب، ا ج، فوتر الخمس إذن يقوى على وتر السدس والعشر، فمتى كان أحدهما مجهولاً علم من الباقيين، وذلك ما أردنا أن يوضح.



فلما ضربنا مربع القطر في خمسة وقسمة المبلغ على ستة عشر فمن أجل أن انقسام مجموع وтери السدس والعشر على نسبة ذات وسط وطرفين أوجب في الحساب جمع مربع نصف القطر إلى مربع ريعه ليكون جذر المجتمع مجموع وتر العشر وهو المحفوظ إلى ربع القطر، ونسبة مجموع هذين المربعين إلى مربع نصف القطر لنسبة الخمسة إلى الأربعة فنسبته إلى مربع كل القطر نسبة الخمسة إلى الأربعة أربعة أضعاف الأربعة هو الستة عشر.



وقد اتطرد مما ذكرنا على مقتضى المقدمة بأن ندير على مثلث: ا ب ه، دائرة ونفصل منها قوس: ا ب د، مساوية لقوس: ه ا، ونصل: ب د، ا ج، فزاوية: ا ه ب، على مركزه تحاذي عشر الدور في دائرة: ا ب ج، فهي إذن على محيط دائرة: ا ب ه، تحاذي خمس دورها، فكل واحدة من قوسي: ه ا ب، ه د ب، خمسا دور ولكن قوس: ا ب د، مساوية لقوس: ه ا، فقوس: ا ب

د، إذن خمسا دور، و: اب، خمس دور، فد: اب، يساوي: ب د، وخط: هـ
 ب د، منحنى في دائرة: اب د، فمربع: هـ ا، يساوي مربع: اب، وضرب: هـ ا،
 في: اب، أعني ضرب: اب، في: ب د، فد: هـ اب، كخط مستقيم ينقسم
 على: ا، بنسبة ذات وسط وطرفين فد: ا هـ، قسمة الأطول معلوم لأنه نصف
 القطر: فالقسم الأصغر وهو: اب، أيضاً معلوم ومتى اتضح من الباب الذي يتلو
 هذا معرفة وتر ضعف القوس صار به وتر القوس معلوماً، ونكتفي بهذه الصورة في
 وتر الثمن، وليكن: اب، في دائرة: اب ج، ننزل عمود: از، على: هـ ب،
 فيكون نصف وتر الربع وزاوية: ا هـ ز، نصف قائمة إذ هي ثمن الأربع الزوايا
 القائمة المحاذية عند المركز لكل المحيط فتبقى زاوية: هـ ا ز، نصف قائمة
 ويساوي: هـ ز، نصف وتر الربع أيضاً ولأن: ز، منتصف: هـ ب د، المنحنى فإن
 مربع: هـ ا، مساوٍ لمربع: اب، وضرب: هـ ب، في: ب د، المعلومين فد: اب،
 وتر الثمن لذلك معلوم، وذلك ما أردناه.

في توابع أمهات الأوتار المقدم ذكرها فيما قبل

هذه وإن جرت مجرى الفروع للأصول المتقدمة فإنها لا تتخلف عنها في الغناء .

معرفة وتر تنمة كل قوس معلومة الوتر إلى نصف الدائرة

إذا أردنا ذلك جمعنا الوتر المعلوم إلى القطر ووضعنا نصف الجملة في مكانين وضربنا فضل القطر على أحدهما فيما كان في المكان الثاني، وما اجتمع في أربعة أبدأ فيكون جذر المبلغ وتر تنمة قوس ذلك الوتر المعلوم إلى نصف الدور .

معرفة وتر ضعف كل قوس معلومة الوتر

نقسم مضروب الوتر المعلوم في مثله على القطر، ونضرب الخارج من القسمة في مثله وننقص المبلغ من مضروب الوتر المعلوم في مثله ونضعف جذر الباقي، فيكون وتر ضعف قوس الوتر المعلوم .

معرفة وتر نصف قوس معلومة الوتر

نجمع مضروب نصف الوتر المعلوم في مثله إلى مضروب نصف فضل ما بين وتر تنمة قوس الوتر المعلوم إلى نصف الدائرة وبين القطر في مثله، ونأخذ جذر المبلغ فيكون وتر نصف القوس المعلوم الوتر وإن شئنا ضربنا نصف فضل القطر على وتر تنمة القوس المعلوم الوتر إلى نصف الدائرة في القطر كمالاً، وأخذنا جذر المجتمع فكان وتر نصف قوسه .

معرفة وتر ربع القوس المعلوم

الوتر وأوتار ما بعده من تمتها وما يؤدي إليه التنصيف

هذا وإن أغنى عنه ما تقدم ففيه شيء ما من تسهيل ما سنستعمل، فلنسم نصف فضل ما بين القطر وبين وتر تنمة القوس المفروضة محفوظاً أولاً، ونصف

وتر القوس المعطاة محفوظاً ثانياً، ونصف وتر نصفها الذي استخرجناه آنفاً محفوظاً ثالثاً، ثم نضرب وتر نصفها في المحفوظ الأول ونقسم ما اجتمع على مجموع وتر النصف والمحفوظ الثاني، فما خرج نضرب نصفه وهو المحفوظ الرابع في القطر، ونأخذ جذر المبلغ فيكون وتر ربع القوس المعطاة، ونصف هذا الوتر هو المحفوظ الخامس، وعلى قياس ذلك نضرب لمعرفة وتر ثمن هذه القوس وتر ربعها في المحفوظ الرابع، ونقسم ما بلغ على مجموع وتر ربعها والمحفوظ الثالث، ونضرب نصف ما يخرج وهو المحفوظ السادس في القطر فيجتمع مربع وتر ثمنها وما بعد ذلك منه على هذه بمنزلة عمله من وتر ربعها.

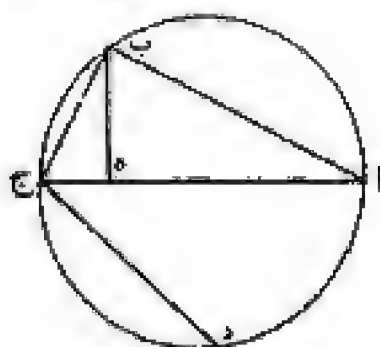
معرفة وتر تفاضل

كل قوسين معلومتي الوتر ووتر مجموعهما

نضرب أصغر الوترين المعلومين في كل واحد من أعظمهما ووتر تنمة قوس هذا الأعظم إلى نصف الدور، ونقسم كل واحد من المجتمعين على القطر فما خرج من الوتر الأعظم ضربناه في مثله وحفظنا جذر ما بين المبلغين وما خرج من وتر تنمة الأعظم، وإن أردنا وتر التفاضل نقصناه من الجذر المحفوظ فيبقى وتر التفاضل، وإن أردنا وتر المجموع جمعناه إلى المحفوظ فيجتمع وتر المجموع، وجميع ما ذكرنا يدور على هذا الأخير أعني وتري المجموع والتفاضل، فإن وتر تنمة القوس إلى نصف الدائرة هو وتر فضل ما بين تلك القوس المعلومة الوتر، وبين نصف الدائرة وتر مجموعهما ووتر الضعف هو وتر مجموع قوسين متساويتين معلومتي الوتر، ووتر النصف هو وتر فضل ما بين قوسين معلوم وتر إحداهما ويساوي وتر الأخرى، ثم إن الوتر الواحد يكون لقوس هي بعينها فضل ما بين قوسين يشتركان على نقطة المبدأ وتبعثان عنها إلى جهة واحدة حتى تكون إحداهما بعض الأخرى وتكون أيضاً تلك القوس بعينها مجموع إحدى تينك القوسين، وأخرى تنبعث عن نقطة المبدأ في جهة أخرى، فإذا الوتر الواحد يكون لقوس التفاضل من جهة ولقوس المجموع من أخرى، فارجع لذلك إلى أصل واحد.

وليكن في الشكل الذي كنا فرضناه لوتر الثلث وتر: أ ب، وترأ بالإطلاق مطلوباً من: ب ج، ووتر تنمة قوسه إلى نصف الدائرة، وهو الذي: ب ج، و: أ ج، نصف مجموعه إلى قطر: أ ج، ومضروب في: ج ح، وفضل القطر عليه مساو لمربع: ز ح، المساوي أبداً: أ د فلذلك مربعه في أربعة ليجتمع مربع: أ ب، كله، ويكون جذره هو المطلوب.

ثم ليكن وترأ: ا ب، ب ج، معلومين ونريد أن نعلم: ا ج، وتر مجموع قوسيهما فنقرر قوس: ج د، مساوية لقوس: ا ب، أعظم قوسي: ا ب، ب ج، ونصل: ج د، فمعلوم أنه مساو لوتر فضل ما بين قوسي: ا ب، ب ج، ونريد معرفته فننزل عمود: ب ه، على: ا ج، فلأن زاوية: ب ج، بقدر قوس: ا ب،

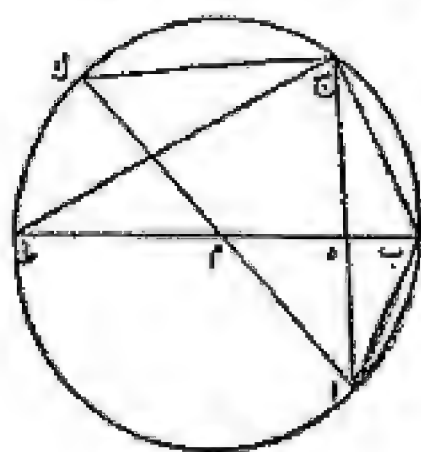


تكون زاوية: ج ب ه، بقدر تمتها إلى نصف الدائرة ووترها معلوم لما تقدم آنفاً، ونسبة: ب ج، إلى: ب ه، كنسبة وتر زاوية: ه، وهو القطر كله إلى وتر: ا ب، الذي لزاوية: ب ج ا، فعمود: ب ه، معلوم ونسبة: ب ج، إلى: ج ه، كنسبة وتر زاوية: ه، إلى وتر زاوية: ج ب ه، أعني تشمة قوس: ا ب، إلى نصف الدور، فد: ج ه، معلوم و: ا ب،

يقوى على: ا ه، ب ه، فجميع: ا ج، معلوم وفضل ما بين: ا ه، ه ج، هو: ج د، فكلّي وترّي المجموع والتفاضل معلوم وذلك ما أردناه.

ومثي فرض: ا ب، ب ج، متساويين كان: ج ه، مساوياً ل: ا ه، فاستغنى بتضعيفه عن استخراج: ا ه، ونعيد الصورة كذلك مفروضاً فيها: ا ب، ب ج، متساويين فيكون: ا ج، وتر ضعف قوس: ا ب ويكون: ا ب، وتر نصف قوس: ا ب ج.

فأما لمعرفة وتر الضعف فإننا تخرج قطر: ب ه ط، ونصل: ج ط، فتشابه المثلثات في نصف دائرة: ب ج ط، ويكون مربع: ب ج، مساوياً لضرب: ط



ب، في: ب ه، فإذا قسمنا مربع: ب ج، على: ط ب، خرج: ه ب، وإذا أسقطنا مربعه من مربع: ب ج، بقي مربع: ه ج، ونسبة المربع إلى المربع كنسبة الضلع إلى الضلع مثناة بالتكرير، فمربع: ا ج، أربعة أمثال مربع: ه ج، فلذلك نضرب البقية في أربعة ونأخذ جذر المجتمع فيكون: ا ج، وتر الضعف.

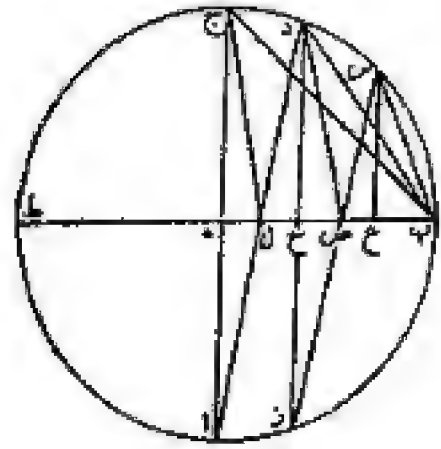
وأما لمعرفة وتر النصف فليكن الوتر المعلوم: ا ج، والمطلوب ب ج، وتر نصفه،

فتخرج قطر: ا م ك، ونصل: ج ك، فيكون وتر تشمة قوس: ا ج، نصف الدور و: م ه، نصف: ج ك، و: ب ه، فضل: ب م، نصف القطر على: ه م، نصف:

ج ك، فد: ب ه، نصف فضل ما بين: ج ك، ط ب، و: ب ج، المطلوب يقوى عليه وعلى: ه ج، نصف الوتر المعلوم فهو معلوم.

وأيضاً فإن نسبة: ب ج، إلى: ب ه، كنسبة: ط ب، إلى: ب ج، فمربع: ب ج، مساو لضرب: ب ه، في: ط ب، المعلومين فهو أيضاً معلوم، وذلك وتر نصف قوس الوتر المعلوم وذلك ما أردناه.

فأما وتر ربع القوس وما دونه بالتنصيف فلنعدله من الشكل ما يحتاج إليه، وليكن القوس المعطاة معلومة الوتر: ا ب ج، فيكون: ه ب الذي سمي محفوظاً أول، و: ج ه، محفوظاً ثانياً، ونسبة: ه ج، إلى: ج ب كنسبة: ه ل، إلى: ل ب، لأن: ج ل، يقسم زاوية: ه ج ب، بنصفين وبالتركيب نسبة مجموع: ه ج،



ب ج، إلى: ب ج، كنسبة: ه ب، إلى: ب ل، ونصف: ب ج، أعني: د ح، هو المحفوظ الثالث، ونصف: ب ل، أعني: ب ح، هو المحفوظ الرابع، وضرب: ب ح، في: ب ط، مساو لمربع: ب د، وتر ربع قوس: ا ب ج، ونصفه هو: س ع المحفوظ الخامس، وعلى قياس ذلك نسبة مجموع: ح د، د ب، إلى: د ب كنسبة: ب ح، إلى: ص ب، المحفوظ السادس، لأن: د ص، ينصف زاوية: ح د ب،

فد: ص ب معلوم ونصفه: ع ب، ومن ضربه في: ط ب، يحصل مربع: س ب، وهو وتر ثمن قوس: ا ب ج، والعمل فيما بعده على هذا المثال.

وقد يتوصل إلى بعض أمتها الأوتار من بعض بعد تقديم هذه الأبواب، فإن وتر الثلث يعلم من وتر السدس من أجل أنه وتر ثمة قوسه أو إن قوسه ضعف قوسه، وكذلك وتر الخمس من وتر العشر لمثله، ويعرف وتر الثمن من وتر الربع لأن قوسه نصف قوسه كوتر العشر من وتر الخمس لمثله ونبليغ بالتنصيف من وتر الثلث إلى وتر ربع السدس، ومن وتر الخمس إلى وتر نصف العشر، ومن اللذين نبليغ إليهما نصف عشر السدس، ثم ينكسر صحاح أجزائه فيصير بعد ذلك في التنصيف فيصير وتر جزء ونصف جزء، ووتر ثلاثة أرباع جزء معلومين، وذلك ما أردنا أن نبين.

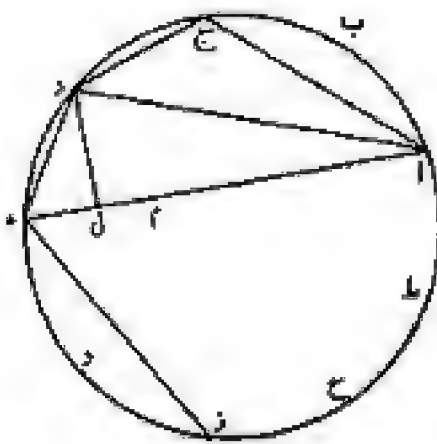
في التمثل لاستخراج وتر التسع

لو أمكن قسمة الزاوية بثلاثة أقسام بالأصول الهندسية لتوصل منها إلى معرفة وتر ثلث القوس فكأن وتر التسع يكون حينئذ معلوماً من أجل أنه ثلث الثلث المعلوم الوتر.

وقد كان من شرطنا الاقتصار في كل مطلب على طريق واحد مهما كان ممهداً على القوانين الهندسية، فلما لم يكن هذا كذلك بل كان اقتناصه بالاحتياج والتمثل صار بكثير الطرق فيه مجدياً على مثال ما تفعله في الأشياء التي وإن اتضحت بالأصول، فعلى قواعد من الاعتبار والإرضاء ربما لا يتفق للإنسان منها ما يتفق لغيره.

وإذا أفنيت الطرق لها أمكن التصرف في جميع أوضاعها، وكما بعدت معرفة وتر ثلث القوس المعلوم الوتر كذلك بعدت معرفة وتر التسع، ولم بتأت بتسيع الدائرة إلا بتحرك الآلات واستعمال قطوع المخروط التي يقل غناها في الأعداد.

فلنقسم الدائرة اتساعاً متساوية على نقط: أ، ب، ج، د، هـ، و، ز، ح،



ط، وتصل: أ، هـ، بوتر أربعة اتساعها و: هـ، ز، بوتر تسعها حتى يكون: أ، هـ، ز، خطاً منحنياً في قوس: أ، د، ز، ولتنزل عليه من منتصف القوس عمود: د، ل، فيكون: ل، هـ، نصف فضل: أ، هـ، على: هـ، ز، فنفصل: ل، م، مثله، فيساوي: أ، م، هـ، ز، وزاوية: د، هـ، ل، تقابل ثلاثة اتساع الدائرة وهي ثلثا قائمة، ف: د، هـ، مساو ل: هـ، م، فإذا جعلنا: د، هـ، واحداً و: هـ، ز شيئاً كان ضرب: أ، هـ، وهو شيء واحد في: هـ، ز، الشيء

مالاً وشيئاً، ومع مربع: هـ، د، الواحد مساوياً لمربع: د، أ، وذلك مال وشيء واحد، فلنحفظه.

ينتهي إلى مكعب وواحد يعدل ثلاثة أشياء ويعدل عنها إلى الاستقراء لأنها لم تتوال

في النسبة، فتجد الشيء الذي يعطي هذه

المعادلة: (١٠، ك، ن، يو، ا) وذلك وتر

لنصف التسع فوتر التسع منه معلوم، ونخرج

كما خرج أولاً، ونسلك في مقارنة وتر التسع

طريقاً صناعياً لانحراف الجبر والمقابلة فيه

عن أصوله، وقد حصل عندنا وتر نصف

السدس بالمقدار الذي به قطر الدائرة اثنان:

(١٠، ج، ح، كط، سط، لـح، ا)، ووتر

خمس السدس من تفاضل ما بين الخمس

وبين السدس بالمقدار: (١٠، يـب، لب، لو،

يز، مو)، ومجموع هاتين القوسين اثنان وأربعون جزءاً وهو المجموع الأول،

ووتره: (١٠، مـج، ١٠، يد، يز، يه)، وربع المجموع الأول: ي ل، وهو الربع الأول

ووتره بحسب ما تقدم: (١٠، ي، يح، مـج، ما، نو)، ونجعل قوس نصف السدس

أصلاً نضيف إليه الربع، فيجتمع المجموع الذي يليه، ونعرف وتره ووتر ربه.

وإذا زدنا الربع الأول على الأصل اجتمع المجموع الثاني: م ل، ووتره:

(١٠، ما، لب، ب، لد، و) والربع الثاني: (ي، ز، ل)، ووتره: (١٠، ي، له،

ك، مـب، يح)، ووتر المجموع الثالث: (١٠، ما، لب، ز، لد، و)، والربع

الثالث: (ي، ا، نب، ل)، ووتره: (١٠، ي، ك، ط، كـج، لـح، كـر) ووتر

المجموع الرابع: (١٠، ما، د، كـج، كـد، د)، والربع الرابع: (ي، ١٠، كـج، ز،

ل) ووتره: (١٠، ي، كـج، لز، يه) ووتر المجموع الخامس: (١٠، ما، ج، ١٠،

كب، لـط) والربع الخامس: (ي، ١٠، د، ا، نب، ل) ووتره: (١٠، ي، كـز، لـح،

لو، ند، ل)، ووتر المجموع السادس: (١٠، ما، ب، لـط، لز، يه) والربع

السادس: (ي، ١٠، ا، يه، كـج، د، ل)، ووتره: (١٠، كـز، لـح، و، نا)، ووتر

المجموع السابع: (١٠، ما، ب، لز، كه، مـج، نـج) والربع السابع: (ي، ١٠، ج،

كو، كب، ا، نب، ل)، ووتره: (١٠، ي، كـز، لا، مد، ك)، ووتر المجموع

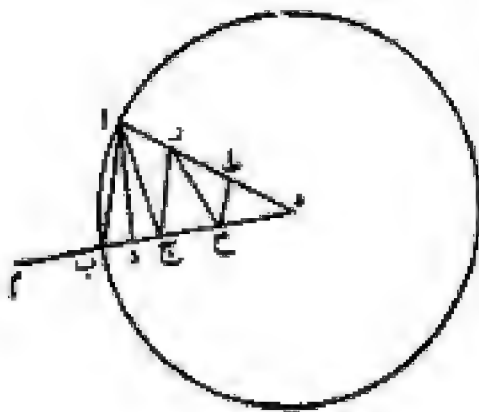
الثامن: (١٠، ما، ب، لـج، ح، ب)، والربع الثامن: (ي، ١٠، و، له، ل،

كـج، ز، ل) ووتره: (١٠، ي، كـز، لا، كـج، مـب) ووتر المجموع التاسع: (١٠،

ما، ب، لب، مـج، له) والربع التاسع: (ي، ١٠، ا، لـح، نب، لز، ا، ند،

ل)، ووتره: (١٠، ي، كـز، لا، يـج، لـج) ووتر المجموع العاشر: (١٠، ما، ب،

لب، يـج، مـج) والربع العاشر: (ي، ١٠، ج، ١٠، كـد، مـج، ط، كـج، د، ل)



ورثته: (٠، كز، لا، يز، به) ووتر المجموع الحادي عشر: (٠، ما، ب، لب، مد، كط).

وقد وافق وتر التسع الذي كان أدى إليه الاستقراء لأن زيادة المجموع الحادي عشر على تسع الدور وقعت في الرابعة من المنازل، فكانت بالتقريب جزءاً من (٢١٩٩٧٤٧) للدرجة الواحدة، فلذلك زال التفاوت أيضاً عما الحاصل بينه وبين المطلوب فيما فوق الخوامس.



في التمحل لاستخراج
وتر الجزء الواحد من ثلاثمائة وستين جزءاً

نقدم الأشياء التي إذا تسلم حصولها انقسمت الزاوية المفروضة أثلاثاً، فلتكن هي: أه ب ، على: ه ، مركز الدائرة فنخرج: ب د موازياً لقطر: أه ج ، لتكون زاوية: ده ج ، مساوية لزاوية: أه ب ، ونخرج على القطر عمود: ه ط ، وننفذه على استقامته إلى: ن ، وتثليث هذه الزاوية يكون ممكناً إذا تهيأ إخراج خط: د ز ك ، بحيث تساوي: ز ك ، نصف قطر الدائرة، فلنهب أنه تهيأ وكان، ثم نصل: ز ه ، فيتساوى زاويتا: ز ك ه ، ز ه ك ، ويساوي مجموعها زاوية: ه ز د ، المساوية لزاوية: ه د ز ، فزاوية: ه د ز ، إذن ضعف زاوية: ز ك ه ، لكن زاوية: ده ج ، تساوي زاويتي: ه د ك ، ه ك د ، فزاوية: د ك ه ، ثلث زاوية: ده ج ، أعني أن زاوية: ز ه أ ، ثلث زاوية: أه ب ، فهذه إحدى مقدمات تثليث الزاوية.

وأيضاً فإن خط: د ز ك، إذا كان كما سلما كان: ز ه، مساوياً لـ: ز ح لأن: ك ح، قطر السطح القائم الزوايا الذي يحيط به خطا: ح ه، ه ك، ولتساوي زاويتي، ز ك ه، ز ه ك، يكون: ه ز، من قطره الآخر فنقطة: ز، إذن منتصف قطره، فد: ز ح، مساو لـ: ز ك، أعني: ز ه، فمتى نقلت الشريطة من: ز ك، إلى: ز ح، وأخرج خط: د ح ز، على أن يساوي: ز ح، نصف القطر كان مقدمة ثانية.

وأيضاً فإن ضرب: ط ح، في: ح ن، مع مربع: ه ح، مساو لضرب: د ح، في: ح ز، مع مربع: ه ح، لكن ضرب: ط ح، في: ح ن مع مربع: ه ح، مساو للمربع: ه ط، ف: د ح، في: ح ز، مع مربع: ه ح، مساو للمربع: ه ط، لكن: د ح، في: ه ط، مع مربع: ه ح، مساو للمربع: ه ط، ف: ح ز، إذن مساو: ل: ه ط، أعني: ه ز، فمتى شرط في إخراج: د ح، أن يكون ضربه في: ه ط، مع مربع: ه ح، مساوياً للمربع: ه ط امتد: د ح، على استقامته إلى: ز، وانتهى إلى: ك، وكان مقدمة الثالثة.

الموجودة في المقدمة الأولى فإذا صيرت الشريطة في إخراج: د ف ع، أن يتساوى: ه ف، ف ع، أو أن يتساوى: د ف، ف ك، أدت إلى نقطة: ك، وصارت مقدمة سابعة.

ونعيد الصورة ثلثاً تتشوش بالخطوط والأرقام ونزل عمود ب و، على: ا ه ج، ونفصل: و س، مساوياً ل: و ه، ونصل: س ب، فإن أخرجنا: س ل ي، بحيث يتساوى: ي ه، أدى إلى المطلوب لأن زاويتي: ي ل ه، ي ه ل، متساويتان وزاوية: ي ل ه، الخارجة أعني: ي ه ل، ضعف زاوية: ل س ه، أعني: ل ه س، فزاوية: ي ه ل ضعف زاوية: ز ه ا، فخط: ه ل، ينتهي إلى: ز، حيث يكون قوس: ا ز، ثلث: قوس: ا ب، فإذا أخرج عمود: ب و، على: ا ه، وقرن بإخراج: س ل ي، مساواة: ل ي، ي ه، كانت مقدمة ثامنة، وقسمة زاوية: ب ه ج، الخارجة أثلاثاً يؤدي إلى تثلث زاوية: ا ه ب، لأن كل واحدة منهما تنمى الأخرى إلى القائمتين.

فإذا أخرجنا خط: س ل ي، فتساوى: س ل، ي ه، كان ذلك لأن زاوية: ي ل ه، يساوي حيثئذ زاوية: ه ي ل، فزاوية: ل ي ه، ضعف زاوية: ي س ه، لكن زاوية: ب ه ج، الخارجة تساويهما فقد انقسمت أثلاثاً وهذه مقدمة تاسعة.

ومتى يساوي: ي ه، ه ل، كانت نسبة: س و، إلى: ه ل، كنسبة: ح ي، إلى: ح ل، لتشابه مثلثي: س ل ه، ح ل ي، فنسبة: س و، إلى: ه ي، كنسبة: ح ي، إلى: ح ل، فإذا فرضت هذه النسبة في توارد منحرف: س ح ه ي، كانت مقدمة عاشرة.

وأيضاً إذا زدنا في استقامة: ب ه، زيادة: ه ص، بحيث إذا وصلنا: ص س، وجعلنا زاوية: ص س ي، مساوية لزاوية: ي ص س، فكان ضرب: ب ي، في: ي ه، مساوياً لضرب: ب ه، في: ه س، كانت نقطة: ي، هي المطلوبة لأن نسبة: ب ي، إلى نسبة: ه ص، تكون لهذه الشريطة كنسبة: ب ه، إلى: ه ي، وبالإبدال نسبة: ب ي، إلى ب ه، كنسبة: ه ص، إلى: ه ي، ولكن: ص ي، يساوي: ي س، ونسبة: ب ي، إلى: ب س كنسبة: ي ل، إلى: ل س، لتصنيف زاوية: ي ب س، فد: ل ي، مساوٍ ل: ه ص، و: س ل، مساوٍ ل: ه ي، وقد آل إلى ما تقدم وسار مقدمة حادية عشر.

وأيضاً فلما إذا أخرجنا عمود: ب و، على استقامته وأخرجنا: س ل ي، بحيث إذا نصفنا زاوية: س ي ه، وأخرجنا: ي ع، ساوي: ب و، ف س،

وساوي: ع ف، ف ه، حصل المطلوب لأن مجموع: س ف، ف ه، يساوي:
مجموع: ي ف، ف ع،

فيكون: س ي، موازياً ل: ع ه، وتتساوي زاويتا مثلثي: ع ف، ه س، ف ه، ولكن زاوية: س ي ه، منصفة بخط: ي ع، فزاويتا: ع ي ه، ي ع ه، متساويتان ف: ه ي، مساو ل: ه ع، و: ب ع، عمود مثلث متساوي الساقين ف: ع ه، مساو ل: ع س، فزاوية: ه

ف ي، ضعف كل واحدة من زاويتي: ه ي ع، ه ع ي، وزاوية: ه، الخارجة مساوية لزاويتي: ه ي ف، ه ف ي، فقد انقسمت أثلاثاً.

وبإخراج خط: ب ع، من نقطة يطلب كنقطة: ب، على أن يساوي: ع ف، ف ه، أو يساوي: ي ف، ف س، يصير مقدمة ثانية عشر لتثليث الزوايا.

ثم من المعلوم أن المتسع متعلق بانقسام ثلثي الزاوية القائمة أثلاثاً وقد انزاحت العلة من وتر التسع ولم يبق من أقصاء الأوتار ورووسها غير وتر السبع، وهو أبعد عن الحصول لمباينة الأعداد الستينية التي يستعملها المنجمون في كسور الواحد مقدار قوسه، فإن ثلاثمائة والستين غير منقسمة على سبعة مع استعمال الأجزاء الستينية في كسورها، فكأنه وتر مجهول الكمية لقوس غير منطوق بها كالجذور الصم.

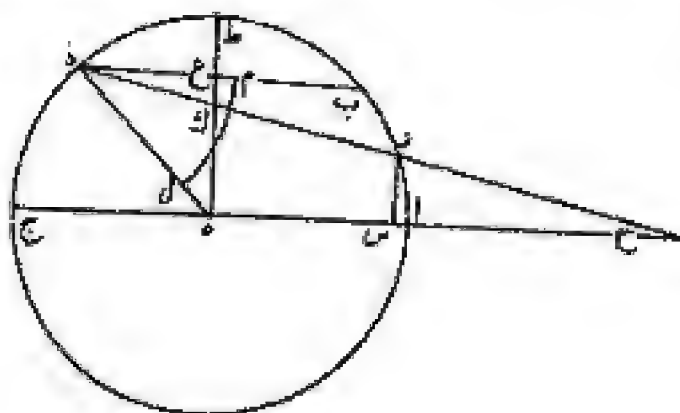
ولو كان ما خاض فيه المبرزون من أهل زماننا: ك: أبي سهل الكوهي، وأبي الجود، منه عائداً بنفع ما لم نقصر في إبراده.

وقد انفتح من المتسع إلى وتر الجزء الواحد طريقان: أحدهما أن الفضل بين تسع الدور وبين عشره هو أربعة أجزاء، ومتى كانا معلومي الوتر كان الفضل بينهما وربعه معلومي الوتر أيضاً، فوتر الجزء الواحد إذاً معلوم.

والآخر أن وتر نصف التسع معلوم كما خرج لنا، فوتر العشرة الأجزاء منه يكون: (٠، ي، كز، لا، يز، يه)، ووتر الاثني عشر جزءاً كما أثبتناه، فيكون وتر الجزأين بالتفاضل: (١، ب، ه، لط، كه، نج)، ووتر الجزء الواحد بالتعصيف: (٠، اب، مط، ياء، له).

وأما من جهة تثليث الزاوية فليكن قوس: ا ب، ثلاثة أجزاء وقد عرف وترها مما يليها، و: ا ز، ثلثها، فمعلوم أننا إذا أخرجنا: ب د، على موازاة: ا ه ج، وأخرجنا: د ز، إلى: ح، إن كل واحد من: ك د، ز ح، يساوي نصف القطر، فلندر على مركز: د، وببعد: د ك، قوس: ل ك م، فتكون نسبة قطاع: د ل ك، إلى قطاع: د ك م، نسبة الضعف، ونسبة مثلث: د ه ك، إلى مثلث: د ك ع أعظم من هذه النسبة، لكن نسبة ما بين المثلثين هي نسبة ما بين قاعدتي: ه ك، ك ع، و: ه ك، إذا أعظم من ضعف: ك ع، فبالتركيب تكون نسبة: ه ع، إلى: ع ك، أعظم من ثلاثة أضعاف: ع ك، لكن: ه ع، نصف وتر ضعف قوس: ا ب، أعني نصف وتر ستة أجزاء، و: ع د، نصف وتر تشمة ضعف قوس: ا ب، إلى نصف الدائرة، فأخذ من مقدار: ه ع، العددي أقل من ثلثه ليكون: ك ع، ومقدار هذه القلة غير مفروض، وإنما هو مستقري لصحة النتيجة، وستخرج من: ك ع، ع د، الخط القوي عليهما ليكون: ك د، ولتشابه مثلثي: ك ه ح، ك ع د، يكون بعد تركيب النظائر نسبة: ه ع إلى: ع ك، كنسبة: ح د إلى: د ك، فمضروب: ه ع، في: د ك، مساو لمضروب: ع ك، في: ح د.

ومشي تساوي السطحان علمنا أنا قد أصبنا: ع ك، الماخوذ مقداره بالتخمين،



وإذا اختلفا زنا في مقدار نقصان: كع، عن ثلث: ه ع، أو زنا فيه بحسب ما يوجب الحال حتى ينساوياً أو ينحط ضرر اختلافهما إلى الأجزاء التي تدق عن التي تستعملها، ثم إذا عرف مقدار: ك، كان عمود: زس: النازل على: ح ه، مساوياً للنصف: ه

ك، وهذا العمود مساوٍ لنصف وتر: د ب، الذي هو ثلثا القوس المفروضة ثلاثة أجزاء، فوتر نصفه هو المطلوب، أعني وتر: ا ز، ثلثها، وذلك ما أردنا أن نحصل.

وقد خرج لنا: هـ، نصف وتر ضعيف: اب، ١٠، ج، ح، كد، لد، ولما أخذنا ما هو أقل من ثلثه وهو: (١٠، اب، مد، ز، لز، ز) وفعلنا ما تقدم خرج كل واحد من السطحين المتولدين من الضرب: (١٠، ج، ح، ي، مز، لز، يـج)، متفقين إلى السوادس، ثم اختلفا بعد ذلك في الأجزاء التي لا ينتهي الاستعمال

ج، أكثر من ذلك، وإذا وجب لمقدار واحد أن يكون أقل من شيء مفروض وأن يكون أكثر من شيء آخر مفروض ثم يتساوى ذاك الشئان لزم للمقدار أن يساوي أحدهما، فالذي وجده إذا هو مظلويه وفيه شريطة، وذلك أن هذا التساوي غير كائن بالحقيقة إلا أن تفرض لها أجزاء بهمل ما دونها، فحينئذ يوجد وذلك مثل الثواني في عمل بطليموس فإنه جعلها أدق ما استعمل في الأوتار وألغى ما دونها فنحصل له التساوي فيها.

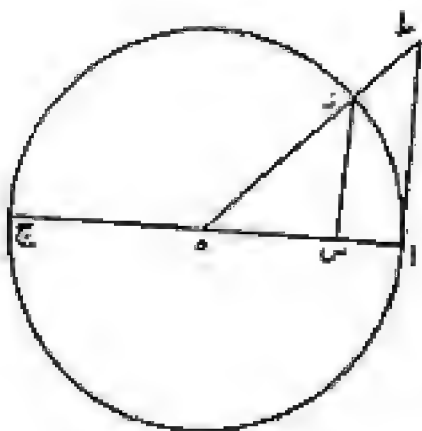
ومنى استعملنا الثوالت لم نجد التساوي إلا فيما دون هذا في التنصيف، وذلك أن وتر الجزء والنصف الجزء يكون في عمله: ا، لد، يد، مب، يط، اء، لز، يا، فإذا نقصنا منه ثلثه بقي: اب، مط، مح، يب، ما، يح، ز، كد، ووتر ثلاثة أرباع الجزء: (١، مز، ز، كد، مز، لا، لو، لج)، فإذا زدنا عليه ثلثه اجتمع: اب، مط، نج، ج، كب، ح، مد، فلن يقع التساوي بالإطلاق، ولكنه حصل في الثواني كما ذكرنا، فإن أردنا في الثوالت انحططنا في العمل ونقصنا من وتر ثلثه أرباع الجزء ثلثه، فبقي: (١، لا، كد، نو، لب)، فكأنه وتر النصف الجزء ووتر ربع وثمان الجزء: (١، كج، لج، مب، نا)، فإذا زدنا عليه ثلثه بلغ: (١، لا، كد، نز، ح)، وقد قارب الاتفاق في الثوالت لوتر نصف الجزء فإذا نقصنا هذا الثلاث بدل زيادته بقي: (١، به، مب، كح، لد)، ووتر ثمن ونصف ثمن الجزء: (١، يا، مو، نا، كح) وبزيادة ثلثه عليه: (١، به، مب، كح، لز)، فقد حصل الاتفاق في الثوالت عند ربع الجزء.

وأما يعقوب السجزي فإنه ركب ثلاثة أرباع الجزء على ثلاثة أجزاء فكانت الجملة معلومة الوتر، وإذا استخرجناه كان: ج، نه، لد، يح، لز، وربيعها: (١، نو، به)، وذلك خمسة عشر جزءاً من ستة عشر للجزء الواحد، ووتر هذا الربع: (١، نج، ند، به، ز)، وكما أنه بقي إلى تمام الجزء ثلاث خمسة كذلك أمر أن يزداد على وتره ثلاث خمسة ليصير: اب، مط، نب، وذلك وتر الجزء الواحد من غير حاجة ما زعم إلى تطويل بطليموس فيه، وما أحسن تلطف يعقوب لمرامه لولا إفساده الخاتمة، فإن من لا يحيف يعلم أن الأمر بين التقرين، سواء لا ينفصلان فيه سوى أن بطليموس فعله عن بصيرة ويعقوب من غير معرفة.

في النسبة التي بين القطر وبين الدور

الوحدة وإن سرت في المعدودات فإن الواحد في ذوات المواد غير حقيقي الذات، وإنما هو بالوضع والاصطلاح كالأقسام التي اتفق أهل هذه الصناعة عليها في محيطات الدوائر بأنها ثلاثمائة وستون، وكل واحد منها مجزئاً بالأجزاء الستينية والأصل فيها توسط هذا العدد فيما بين أيام سنتي الشمس والقمر من غير اضطراب إليه ولمحيط الدائرة إلى قطرها نسبة ما، فلعدده إلى عدده كذلك نسبة وإن كانت صماً.

ولتقريب المعرفة منها نعيد من الشكل المتقدم ما يحتاج إليه ونقيم فيه على
 قطر: a ، h ، j ، عمود: a ، h ، ونخرج: h ، z ، على استقامته حتى يلقاه على: a ،
 ولأن: z ، s ، نصف وتر عشر السدس أعني: جزأين من ثلاثمائة وستين جزءاً من
 المحيط، فإن ضعفه يكون: $(1, b, h, l, l, p, m, n)$ ، وذلك وتر الجزأين
 وفيه يحصل داخل الدائرة مضلع ذو مائة وثمانين ضلعاً تحيط الدائرة به، ومجموع
 أضلاعه بهذا التقدير: $و، يو، نط، ي، مح$ ، وقد فرضنا القطر اثنين فنسبته إلى
 هذا المجموع نسبة الواحد إلى ثلاثة تتبعها من



الكسور الستينية: ح كط، له، كد، والدائرة
أعظم من هذا المضلع لإحاطتها به، فنسبة القطر
إلى الدور أصغر من هذه النسبة، ولأن نسبة: ز
س، إلى: س ه، كنسبة: ط ا، إلى: ا ه، فإن:
ا ط، يكون: (ا، اب، مط، مـج، يا)،
وضعه: (ا، ب ه، م، لط، كو)، وذلك ضلع
مضلع ذي مائة وثمانين ضلعاً يحيط بالدائرة
ومجموع أضلاعه: و، يز، نج، يط، و، فنسبة
القطر إليها نسبة الواحد إلى ثلاثة معها من

الكسور: ح، ل، نط، ي، والدائرة أصغر من هذا المصلح لإحاطته بها، فنسبة القطر إلى الدور الأعظم من هذه النسبة فقد حصل المحيط فيما بين عديدين لا يتفاوتان إلا بثنائية وخمسها، والأولى بمن لا يتعسف أن يأخذ الدائرة فيما بين

المضلعين فيعمل بهما ما عمل بطليموس في المقالة السادسة من المجسطي من أخذ نصف مجموعهما حتى تصير نسبة القطر إلى الدور نسبة الواحد إلى : ج ، ح ، ل ، يز ، يو ، مو ، ل ، وهذه الكسور تقصر عن سبع الواحد تقريبا من جزء من مائة وتسعة وعشرين جزءاً من سبع الواحد، وعليها يكون نسبة القطر إلى الدور نسبة : (٥١٨٤١٠٠٠٠) إلى : (١٦٢٨٦٨١٤٧)، فإذا كان الدور ثلاثمائة وستين جزءاً كما أجمعوا عليه كان القطر قيد وكسر هو : (٩٥٤٣١٢٣٠٦) من : (١٦٢٨٦٨١٤٧١).

أما بطليموس فإنه أسقط الكسر أولاً ثم أراد إزالته عن عقود الحساب أيضاً فوقف بين عقدي : ق ي ، ق ك ، لكن العقد ينكسر في أحدهما لنصف القطر ويصح في الآخر، فآثره ونحن نقفيه لمثله ولأن نصفه موافق للمخرج الستيني الذي لم يستعمل في هذه الصناعة غيره.

في اختيار عدد القطر يكون تقطيع الأوتار بحسبه

إن النسبة بين القطر والدور وإن اتضحت على قدر ما احتملت فإننا في أمر الأوتار غير محتاجين إليها، لأننا إنما نحتاج إلى النسب التي بين الأوتار وهي ثابتة فيها على اختلاف أعداد القطر، ولأننا نريد استعمال أنصاف أوتار أضعاف القسي المسماة جيوباً لسهولة الاستعمال وخفة الاسم وهو هندي لأوتار قسيهم، فإننا نؤثر في القطر أن يكون جزأين ليكون نصفه الذي يسمى جيوباً أعظم، وربما سمي الجيب كله واحداً لتسقط عن أعمالنا مؤنة ذكر الضرب فيه والقسمة عليه وتكلف الأمر بتصغيره دقائق كله أو حظه مرتبة إذا كان ستين جزءاً، فعلى الجزء الواحد للجيب الأعظم قطعنا سائر الجيوب في الجداول.

وأما السبب الداعي إلى تعدي الأقسام الصحاح من المحيط فإننا نجعل لتقديره دائرة: $ا ب ج$ ، على قطر: $ا ج$ ، وليكن: $ا ب$ ، قوساً مفروضة منها، ولأن جيب القوس هو العمود النازل من أحد طرفيها على القطر الخارج من طرفها الآخر، فإن عمود: $ب د$ ، يكون جيب قوس: $ا ب$.

ومعلوم من العمل بالجدول أننا نبني فيه على أن نقاضل المأخوذات منها متساو، فما نعمله من ذلك إذن واقع بمعزل عن التحقيق، لأن فضول الجيوب لا تتناسب كتناسب قسيها، ولنفرض قوس: $ا ب$ ، هي التي حصل عليها التقطيع سواء كانت درجة أو كدرجة أقل منها أو أكثر، ونقسمها أثلاثاً متساوية على نقطتي: $ه$ $ح$ ، ونخرج جيبتي: $ه ز$ ، $ح ط$ ، فعلى موجب العمل المشهور في التعديل بفضل ما بين السطرين نخرج: $ه ز$ ، $ح ل$ ، $ب ي$ ، متساوية لتساوي فضول قسي: $ا ه$ ، $ا ح$ ، $ا ب$ ، ونصل أوتار: $ا ه$ ، $ه ح$ ، $ح ب$ ، $ب ا$ ، وننزل عمود: $ه ك$ ، على: $ح ا$ ، فلتساوي زاويتي $ا ه ز$ ، $ه ح ا$ ، الكائنتين على قوسين متساويتين، فتساوي مثلثا: $ا ه ز$ ، $ه ح ك$ ، لكن: $ح م$ ، بعض: $ح ك$ ، فد: $ح م$ ، أصغر من: $ه ز$ ، و: $ح ل$ ، أصغر من: $ح م$ ، فد: $ح ل$ ، أصغر بكثير من: $ه ز$.

جداول الجيوب

درج		دقائق		الجيوب			التعديلات			القضول	
خط	عدد الدقائق	دقائق	نوع	نوع	دقائق	نوع	نوع	نوع	نوع	نوع	نوع
٠	٠	٠	ب	مب	كح	١	ب	مط	نب	ب	كح
٠	ل	٠	لا	كد	نح	١	ب	مط	م	ب	كد
٠	هـ	٠	مز	ز	كا	١	ب	مط	كح	ب	كب
١	٠	١	ب	مط	مح	١	ب	مط	يب	ب	يح
١	ب	١	يع	لب	ا	١	ب	مح	مح	ب	يب
١	ل	١	لد	يد	يح	١	ب	مح	كد	ب	و
١	هـ	١	مط	نو	بط	١	ب	مز	نب	ب	نح
ب	٠	ب	هـ	لح	يز	١	ب	مز	ك	ب	ن
ب	ب	ب	كا	ك	ز	١	ب	مو	م	ب	م
ب	ل	ب	لز	ا	مز	١	ب	مو	٠	ب	ل
ب	هـ	ب	نب	مح	يز	١	ب	هـ	ح	ب	يز
ج	٠	ج	ح	كا	لد	١	ب	مد	ك	ب	هـ
ج	ب	ج	كد	هـ	لط	١	ب	مح	ك	ب	ن
ج	ل	ج	لط	مو	كط	١	ب	مب	كد	ب	لو
ج	هـ	ج	نه	كز	هـ	١	ب	ما	يو	ب	بط
د	٠	٠	با	ز	كد	١	ب	م	ح	ب	ب
د	ب	د	كو	مز	كو	١	ب	لح	نو	ب	مد
د	ل	د	مب	كز	ي	١	ب	لز	م	ب	كه

درج	دقائق	الجيوب			التعاديل			الفضول		
سطح	عدد السطوح	دقائق	مواضع	نوازل	روابع	دقائق	مواضع	نوازل	روابع	دقائق
ط	٤	ي	ط	لط	ل	ا	ا	ند	٠	ب
ي	٠	ي	كه	ح	٠	ا	ا	نا	يب	ب
ي	٤	ي	م	له	مع	ا	ا	مع	يو	ب
ي	ل	ي	نو	ب	نب	ا	ا	مه	ك	ب
ي	٤	يا	با	كط	يب	ا	ا	مب	يب	ب
يا	٠	يا	كو	ند	مه	ا	ا	لط	د	ب
يا	ب	يا	مب	بط	لا	ا	ا	له	مع	ب
يا	ل	يا	نر	ميج	كج	ا	ا	لب	لو	ب
يا	٤	يب	يج	و	نر	ا	ا	كط	يو	ب
يب	٠	يب	كج	كج	نو	ا	ا	كه	مع	ب
يب	٤	يب	يج	ن	كج	ا	ا	كب	ك	ب
يب	ل	يب	نط	ي	نج	ا	ا	يج	مد	ب
يب	٤	يج	يد	ل	لط	ا	ا	ب	ح	ب
نج	٠	يج	كط	مط	كو	ا	ا	يا	كد	ب
نج	ب	يج	٤	ز	يز	ا	ا	ز	م	ب
نج	ل	يد	٠	كد	يب	ا	ا	ج	مع	ب
نج	٤	يد	ب	م	ط	٠	ا	نط	نو	ب
يد	٠	يد	ل	نه	ح	ا	ا	نه	نو	ب
يد	ب	يد	مو	ط	ز	٠	ا	نا	نب	ب
يد	ل	يد	ا	كب	٠	ا	ا	مز	مع	ب

درج	دقائق	الجيوب			التعاديل			الفضول		
سطر	عدد السطرين	دقائق	نواحي	نواحي	دقائق	نواحي	نواحي	دقائق	نواحي	نواحي
يد	٥	٥	يو	لد	ب	٠	مع	لب	٥	نج
٥	٠	٥	لا	عد	نه	٠	لظ	ك	٥	ن
٥	٥	٥	مو	ند	عه	٠	لد	نو	٥	مد
٥	ل	يو	ب	ج	كظ	٠	ل	لو	٥	لظ
٥	٥	يو	يز	يا	ح	٠	كو	ح	٥	لب
يو	٠	يو	لب	يز	م	٠	كا	لو	٥	كد
يو	٥	يو	مز	كج	د	٠	يز	٠	٥	د
يو	ل	يز	ب	كز	بط	٠	يب	ك	٥	ج
يو	٥	يز	يز	ل	كد	٠	ز	لب	٥	ا
يز	٠	يز	لب	لب	يز	٠	ب	مع	٥	ب
يز	٥	يز	مز	لب	نظ	٠	نظ	نظ	٥	نظ
يز	ل	مع	ب	لب	كز	٠	نظ	نظ	٥	نظ
يز	٥	مع	يز	ل	ما	٠	نظ	مز	٥	نظ
مع	٠	مع	لب	كز	م	٠	نظ	مب	٥	نظ
مع	٥	مع	مز	كج	كب	٠	نظ	لر	٥	نظ
مع	ل	بط	ب	يز	مع	٠	نظ	لب	٥	نظ
مع	٥	بط	يز	ي	نو	٠	نظ	كز	٥	نظ
بط	٠	بط	لب	ب	مد	٠	نظ	كا	٥	نظ
بط	٥	بط	مو	نج	يا	٠	نظ	يو	٥	نظ
بط	ل	ل	ا	مب	يز	٠	نظ	ي	٥	نظ

درج	دقائق	الجيوب				التعادل				الفضول	
سطر	عدد الدقائق	دقائق	ثلاثي	رباعي	دقائق	ثلاثي	رباعي	دقائق	رباعي	ثلاثي	دقائق
بط	٥	ك	يو	ل	ا	٠	نظ	ه	ك	يد	مو
ك	٠	ك	لا	يو	كا	٠	نح	نظ	مد	يد	مد
ك	٥	ك	مو	ا	يز	٠	نح	ند	د	يد	ميج
ك	ل	كا	٠	مد	ميج	٠	نح	ميج	يو	يد	مب
ك	مد	كا	٥	كو	نپ	٠	نح	مب	كيج	يد	م
كا	٠	كا	ل	ز	كط	٠	نح	لو	لب	يد	لظ
كا	٥	كا	مد	مو	لز	٠	نح	ل	لب	يد	لز
كا	ل	كا	نظ	كد	٥	٠	نح	كد	لو	يد	لو
كا	مد	كب	يد	٠	كد	٠	نح	ييج	لب	يد	لك
كب	٠	كب	كيج	له	ب	٠	نح	يب	يو	يد	لج
كب	٥	كب	ميج	ح	و	٠	نح	و	د	يد	لا
كب	ل	كب	نز	لظ	لز	٠	نز	نظ	ميج	يد	كط
كب	مد	كيج	يب	ط	لك	٠	نز	نح	كد	يد	كيج
كيج	٠	كيج	كو	لز	نه	٠	نز	مز	٠	يد	كو
كيج	٥	كيج	ما	د	م	٠	نز	م	لب	يد	كه
كيج	ل	كيج	نه	كط	ميج	٠	نز	لج	نو	يد	كح
كيج	مد	كد	ط	نح	نز	٠	نز	كنز	ك	يد	كا
كد	٠	كد	كد	٥	ز	٠	نز	ك	لب	يد	ك
كد	٥	كد	لح	له	٥	٠	نز	ييج	نو	يد	ييج
كد	ل	كد	نپ	فج	مد	٠	نز	ز	د	يد	يو

درج	دقائق	الجيوب			التعاديل			الفضول		
قطر	عدد السنين	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق
كد	٥	كه	ز	ي	ل	٠	نز	٠	ح	ب
كه	٠	كه	كا	كه	لب	٠	نز	٠	يو	بط
كه	٥	كه	له	لح	نا	٠	نو	٠	ببا	نج
كه	ل	كه	مط	ن	كد	٠	نو	٠	د	ط
كه	٥	كو	د	٠	ي	٠	نو	٠	لب	٠
كو	٠	كو	يخ	ح	ي	٠	نو	٠	كد	و
كو	٥	كو	لب	بدا	كا	٠	نو	٠	يز	د
كو	ل	كو	مو	يخ	مدا	٠	نو	٠	ي	ب
كو	٥	كز	٠	كا	يو	٠	نو	٠	ب	٠
كز	٠	كز	بدا	كا	نز	٠	نه	٠	نه	نج
كز	٥	كز	كح	ك	مب	٠	نه	٠	مخ	نز
كز	ل	كز	مب	يز	مب	٠	نه	٠	م	نه
كز	٥	كز	نو	ببا	مخ	٠	نه	٠	ببا	ح
كح	٠	كح	ي	٠	نا	٠	نه	٠	كد	نا
كح	٥	كح	كح	نز	نج	٠	نه	٠	يز	ط
كح	ل	كح	لنز	مو	نج	٠	نه	٠	ط	د
كح	٥	كح	نا	لح	لد	٠	نه	٠	ا	ببا
كط	٠	كط	٠	نج	نج	٠	ند	٠	نج	ببا
كط	٥	كط	بط	ب	با	٠	ند	٠	ببا	و
كط	ل	كط	لب	مخ	كط	٠	ند	٠	نز	ط

درج	دقائق	الجيوب				التعاويل				الفضول	
سطر	عدد القيسي	دقائق	ثواني	ثالثي	رابع	دقائق	ثواني	ثالثي	رابع	ثواني	رابع
قطر	٥	قطر	٥	كـب	٥	٠	ند	قطر	٠	نـر	٥
ل	٠	ل	٠	٠	٠	٠	ند	كـ	مد	نـر	٥
ل	٥	ل	نـر	لـه	٥	٠	ند	يـب	كد	نـر	٥
ل	ل	ل	كـز	حـ	نـر	٠	ند	د	د	نـر	٥
ل	٥	ل	م	لـط	نـر	٠	نـر	نـه	م	نـر	٥
لا	٠	ل	ند	حـ	نـر	٠	نـر	عـز	نـر	نـر	٥
لا	٥	لا	ز	لـه	٥	٠	نـر	لـح	م	نـر	٥
لا	ل	لا	كـ	نـظ	٥	٠	نـر	ل	حـ	نـر	٥
لا	٥	لا	لـد	كـب	نـر	٠	نـر	كا	كد	نـر	٥
لـب	٠	لا	عـز	مـب	لـد	٠	نـر	يـب	مد	نـر	٥
لـب	٥	لـب	ا	٠	٥	٠	نـر	نـر	نـب	نـر	٥
لـب	ل	لـب	يـد	يـو	نـر	٠	نـب	نـه	د	نـر	٥
لـب	٥	لـب	كـز	ل	قطر	٠	نـب	مـو	يـب	نـر	٥
نـر	٠	لـب	م	مـب	بـ	٠	نـب	نـر	يـو	نـر	٥
نـر	٥	لـب	نـر	نا	كا	٠	نـب	نـر	حـ	نـر	٥
نـر	ل	نـر	و	نـر	نـر	٠	نـب	نـر	لـط	نـر	٥
نـر	٥	نـر	كـ	نـر	يـ	٠	نـب	يـ	٠	نـر	٥
ند	٠	نـر	نـر	٥	م	٠	نـب	٠	نـر	نـر	٥
ند	٥	نـر	مـو	٥	نـب	٠	نا	نا	بـ	نـر	٥
ند	ل	نـر	نـظ	نـر	٥	٠	نا	بـ	بـ	نـر	٥

درج	دقائق	الجيوب			التعاديل			الفضول		
سطر	عدد انسي	دقائق	ثواني	ثالث	دقائق	ثواني	ثالث	دقائق	ثواني	ثالث
لظ	٥	لح	كا	لح	ن	لح	لح	لح	لح	لح
م	٠	لح	لد	ب	ز	لح	ب	٠	٠	م
م	٥	لح	مو	ب	مز	مز	ب	٠	لح	٠
م	ل	لح	لح	٠	مز	مز	يا	٥	لظ	لظ
م	٥	لظ	ط	نو	ر	مز	ل	لو	يا	ب
ما	٠	لظ	كا	لح	م	مز	لظ	لح	يا	مظ
عا	٥	لظ	لح	لح	ب	مز	ط	٠	يا	مز
ما	ل	لظ	م	كه	نز	مو	لح	٠	يا	ملا
عا	٥	لظ	نز	ي	كز	مو	مز	د	يا	ما
مب	٠	م	ح	نب	لح	مو	لو	د	يا	لظ
مب	٥	م	ك	لا	يد	مو	كه	٠	يا	لو
مب	ل	م	لب	ز	كظ	مو	لح	نو	يا	لح
مب	٥	م	م	م	لح	مو	ب	ملا	يا	ل
لح	٠	م	نه	يا	لظ	م	نا	لب	يا	كز
لح	٥	ما	و	لظ	لب	م	ب	ب	يا	كه
لح	ل	ما	لح	د	له	م	لح	نو	يا	كب
لح	٥	ما	كظ	كو	مظ	م	مز	لو	يا	لظ
لد	٠	ما	م	مو	لح	م	و	د	يا	يو
لد	٥	ما	نب	ب	لد	لد	لد	م	يا	لح
لد	ل	مب	ج	يو	كد	لد	لح	ح	يا	ي

درج	دقائق	الحجوب			التعاديل			الفضول		
سطر	عدد النسبي	دقائق	توالي	توالي	دقائق	توالي	توالي	توالي	توالي	دقائق
مد	مه	مب	يد	كز	يا	مد	لا	لب	يا	ز
مه	٠	مب	كه	له	د	مد	بط	نب	يا	د
مه	يه	مب	لور	م	ب	مد	ح	يو	يا	ب
مه	ل	مب	مز	مب	و	مع	نو	كح	ي	نظ
مه	مه	مب	نح	ما	يح	مع	مد	مد	ي	نو
مو	٠	مع	ط	لر	كد	مع	لب	نب	ي	نح
مو	يه	مع	ك	ل	لر	مع	كا	٠	ي	ن
مو	ل	مع	لا	ك	نب	مع	ط	د	ي	مز
مو	مه	مع	مب	ح	ح	مب	نو	د	ي	مد
مز	٠	مع	نب	نب	كد	مب	مه	د	ي	ما
مز	يه	مد	ج	لح	م	مب	لح	٠	ي	لح
مز	ل	مد	يد	يا	نه	مب	ك	مع	ي	له
مز	مه	مد	كد	مز	ز	مب	ح	م	ي	لب
مع	٠	مد	له	بط	يز	ما	نو	كح	ي	كط
مع	يه	مد	مه	مع	كد	ما	مد	ح	ي	كو
مع	ل	مد	نو	يد	كو	ما	لا	نب	ي	كب
مع	مه	مه	و	لر	كد	ما	بط	كح	ي	بط
مط	٠	مه	يو	نر	يو	ما	ز	د	ي	يو
مط	يه	مه	كز	يد	ب	م	ند	لور	ي	يح
مط	ل	مه	لر	كز	ما	م	مب	ح	ي	ي

درج	دقائق	العجوب			التعادل			الفضول		
سطر	عدد النسخ	دقائق	عجوب	ثوابت	درج	دقائق	عجوب	ثوابت	درج	سطر
مط	٥	م	مز	لح	٠	م	كط	لب	ي	ز
ن	٠	م	مز	م	لو	٠	م	نو	ي	د
ن	٥	مو	ز	مط	ن	٠	م	ك	ي	ا
ن	ل	مو	يز	ن	ن	٠	لظ	نا	لو	ط
ن	م	مو	كز	مح	مط	٠	لظ	لح	نب	ط
نا	٠	مو	لز	مح	لب	٠	لظ	كر	د	ط
نا	٥	مو	مز	له	ج	٠	لظ	يج	يز	ط
نا	ل	مو	نز	كج	كب	٠	لظ	٠	ك	ط
نا	م	مز	ز	ح	كز	٠	لح	مز	كج	ط
نب	٠	مز	يو	ن	بط	٠	لح	له	لب	ط
نب	٥	مز	كر	كج	نز	٠	لح	كا	كج	ط
نب	ل	مز	لو	د	بط	٠	لح	ح	كج	ط
نب	م	مز	م	لو	كو	٠	لنز	ن	ك	ط
نج	٠	مز	ن	٠	يو	٠	لنز	سب	يب	ط
نج	٥	مح	د	ل	مط	٠	لنز	كط	ح	ط
نج	ل	مح	يج	نج	و	٠	لنز	يه	مد	ط
نج	م	مح	كج	يب	ب	٠	لنز	ب	لب	ط
ند	٠	نج	لب	كز	م	٠	لو	مط	يو	ط
ند	٥	مح	ما	لظ	نظ	٠	لو	له	نب	ط
ند	ل	مح	ن	مح	نز	٠	لو	كب	لب	ط

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفصول	
سطر	عدد النسي	دقائق	نواحي	نواحي	دقائق	نواحي	نواحي	نواحي	دقائق	نواحي	دقائق
ند	٥	مح	نط	ند	له	لو	ط	٠	ط	ب	يد
نه	٠	مط	ح	نو	ن	له	نه	لو	ح	نح	ند
ند	يه	مط	يز	نه	عد	له	مب	د	ح	نه	كا
نه	ل	مط	كو	نا	يد	له	كح	كد	ح	نب	و
نه	مه	مط	له	مح	كا	له	يه	٠	ح	مح	مه
نو	٠	مط	مد	لب	و	له	ا	ك	ح	مه	ك
نو	يه	مط	نح	يز	كو	لد	مز	لو	ح	ما	ند
نو	ل	ن	ا	نط	ك	لد	لح	نو	ح	لح	كط
نو	ه	ن	ي	لز	مط	لك	ك	ح	ح	له	ب
نز	٠	ن	بط	يب	نا	لد	و	ك	ح	لا	له
نز	يه	ن	كز	مد	كو	لح	نب	كح	ح	كح	ز
نز	ل	ن	لو	يب	لح	٠	لح	م	ح	كط	م
نز	ه	ن	مد	لز	يح	٠	كط	م	ح	كا	ي
نح	٠	ن	نب	نح	كح	٠	لح	ي	م	يز	م
نح	يه	نا	ا	يو	ج	٠	لب	نو	ح	يد	يد
نح	ل	نا	ط	ل	يز	٠	لب	مد	ح	ي	ما
نح	ه	نا	يز	م	نح	٠	لب	كح	ح	ز	ي
نط	٠	نا	كط	مح	ح	٠	لب	يد	ح	ج	لط
نط	يه	نا	لح	نا	مز	٠	لب	٠	ح	٠	ز
نط	ل	نا	ما	نا	ند	٠	لا	مو	ز	ند	لد

درج	دقائق	الجيوب			التعادل			الفضول		
سطر	عدد التقسي	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق
نظ	٥	٠	نظ	٠	لا	لا	د	ز	نح	ا
س	٠	٠	نظ	٠	لا	نظ	نو	ز	مظ	كظ
س	٥	٠	نظ	٠	لا	ج	لو	ز	مه	ند
س	ل	نظ	نظ	٠	ل	مظ	د	ز	مب	بو
س	٥	نظ	نظ	٠	ل	لد	نظ	ز	لح	مح
سا	٠	نظ	نظ	٠	ل	ك	لب	ز	له	ح
سا	٥	نظ	نظ	٠	ل	و	د	ز	لا	لا
سا	ل	نظ	نظ	٠	ل	نا	لو	ز	كز	ند
سا	٥	نظ	نظ	٠	ل	نظ	ح	ز	كد	يز
سب	٠	نظ	نظ	٠	ل	كب	لو	ز	ك	لط
سب	٥	نظ	نظ	٠	ل	ح	٠	ز	يز	٠
سب	ل	نظ	نظ	٠	ل	نظ	نظ	ز	نظ	كب
سب	٥	نظ	نظ	٠	ل	نظ	نظ	ز	ط	مح
سج	٠	نظ	نظ	٠	ل	نظ	ح	ز	و	ب
سج	٥	نظ	نظ	٠	ل	ط	نظ	ز	ب	كب
سج	ل	نظ	نظ	٠	ل	نظ	نظ	و	نظ	مب
سج	٥	نظ	نظ	٠	ل	نظ	٠	و	نظ	٠
سط	٠	نظ	نظ	٠	ل	نظ	نظ	و	نا	نظ
سط	٥	نظ	نظ	٠	ل	نظ	نظ	و	نظ	لو
سط	ل	نظ	نظ	٠	ل	نظ	نظ	و	نظ	ند

درج		دقائق		الجيوب			التعادل			الفضول		
سطر	عدد النسخ	دقائق	نوائج	نوائج	نوائج	دقائق	نوائج	نوائج	نوائج	نوائج	نوائج	نوائج
سد	مه	ند	يو	ب	بط	٠	كو	م	م	و	م	ي
سه	٠	ند	كب	مب	كط	٠	كو	كه	مع	و	لو	كز
سه	يه	ند	كط	يع	نو	٠	كو	ي	نب	و	لب	مع
سه	ل	ند	له	نا	لظ	٠	كه	نه	نب	و	كح	نح
سه	مه	ند	مب	ك	لز	٠	كه	م	مع	و	كه	يب
سو	٠	ند	مع	مه	مط	٠	كه	كه	نب	و	كا	كح
سو	يه	ند	نه	ز	يز	٠	كه	ي	مع	و	يز	مب
سو	ل	نه	ا	كد	نظ	٠	كد	نه	م	و	يج	نه
سو	مه	نه	ز	لح	ند	٠	كد	م	لو	و	ي	ط
سز	٠	نه	يج	مط	ج	٠	كد	كه	كح	و	و	كب
سز	يه	نه	بط	نه	كه	٠	كد	ي	يو	و	ب	لد
سز	ل	نه	كه	نز	نظ	٠	كح	نه	د	٠	نح	هو
سز	مه	نه	لا	نو	مه	٠	كح	لظ	نب	٠	ند	نح
مع	٠	نه	لز	نا	مع	٠	كح	كد	لو	٠	نا	ط
مع	٠	نه	مع	مب	نب	٠	كح	ط	يو	٠	مز	بط
مع	ل	نه	مط	ل	يا	٠	كب	ند	د	٠	مع	لا
مع	مه	نه	نه	يج	مب	٠	كب	لح	م	٠	لظ	م
مط	٠	نو	٠	نح	كب	٠	كب	كح	ك	٠	له	ن
مط	يه	نو	و	كط	يب	٠	كب	ح	٠	٠	لب	٠
مط	ل	نو	يب	ا	يب	٠	كا	نب	لب	٠	كح	ح

درج		دقائق		الجيوب			التعادل			الفضول		
قطر	عدد النسبي	دقائق	ثواني	ثواني	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	دقائق
سط	٥٥	نو	يز	كط	ك	٠	كا	لز	د	٥	كد	يو
ع	٠	نو	كب	نج	نو	٠	كا	كا	م	٥	ك	كه
ع	٥٥	نو	كح	يد	ا	٠	كا	و	يب	٥	يو	لج
ع	ل	نو	لج	ل	لد	٠	ك	ن	م	٥	يب	م
ع	٥٥	نو	لج	ميج	يد	٠	ك	له	ح	٥	ح	مز
عا	٠	نو	ميج	نب	ا	٠	ك	بط	لو	٥	د	ند
عا	٥٥	نو	ميج	نو	نه	٠	ك	د	٠	٥	ا	٠
عا	ل	نو	نج	نز	نه	٠	بط	ميج	كد	د	نز	و
عا	٥٥	نو	نج	نه	ا	٠	بط	لب	مد	د	نج	يا
عب	٠	نز	ج	ميج	يب	٠	بط	يز	يب	د	مط	يج
عب	٥٥	نز	ح	لز	ل	٠	بط	ا	كح	د	مه	كب
عب	ل	نز	يج	كب	نب	٠	يج	مه	مد	د	ما	كو
عب	٥٥	نز	يج	د	يج	٠	يج	ل	ح	د	لز	لب
عج	٠	نز	كب	عا	ن	٠	يج	يد	ك	د	لج	له
عج	٥٥	نز	كز	٥٥	كه	٠	يز	نج	لو	د	كط	لط
عج	ل	نز	لا	مه	د	٠	يز	عب	ميج	د	كه	مب
عج	٥٥	نز	لو	ي	مو	٠	يز	كز	د	٥	كا	مو
عد	٠	نز	م	لب	لب	٠	يز	يا	يب	د	يز	ميج
عد	٥٥	نز	مد	ن	ك	٠	يو	نه	كد	د	يج	نا
عد	ل	نز	مط	د	يا	٠	يو	لط	لب	د	ط	نيج

درج	دقائق	الجيوب			التعاديل			الفضول		
مسطور	عدد النسي	دقائق	نواحي	نواحي	دقائق	نواحي	نواحي	دقائق	نواحي	نواحي
عد	٥	نر	نح	يد	د	٠	يو	كج	م	د
عد	٠	نر	نر	بط	نط	٠	يو	ز	مح	د
عد	يد	نح	ا	كا	نو	٠	يد	نا	مح	ج
عد	ل	نح	٥	بط	نح	٠	يد	نو	٠	ج
عد	٥	نح	ط	نح	نح	٠	يد	ك	٠	ج
عد	٠	نح	نح	ج	نح	٠	يد	د	٠	ج
عد	يد	نح	يو	مط	نح	٠	يد	مح	ح	ج
عد	ل	نح	ك	لا	نه	٠	يد	لب	د	ج
عد	٥	نح	كد	ط	نو	٠	يد	يو	٠	ج
نر	٠	نح	كنز	مح	نو	٠	بط	٠	٠	ج
نر	يد	نح	لا	نح	نو	٠	نح	يد	٠	ج
نر	ل	نح	لد	لط	نو	٠	نح	كنز	نو	ج
نر	٥	نح	ا	ن	نه	٠	نح	با	مح	ج
نح	٠	نح	ما	بط	لب	٠	لب	نه	مح	ج
نح	يد	نح	مد	نح	مط	٠	لب	لط	م	ج
نح	ل	نح	مز	مح	مد	٠	لب	كج	لب	ج
نح	٥	نح	ن	مط	ل	٠	لب	ز	كد	ج
عط	٠	نح	نح	نا	كج	٠	يا	يا	يو	ب
عط	يد	نح	نو	مط	يز	٠	يا	لط	ح	ب
عط	ل	نح	نط	مد	د	٠	يا	يد	لب	ب
عط	٥	نط	ب	ب	مز	٠	يا	ب	نح	ب

درج		دقائق		الجيوب			التعادل			الفضول	
مسطر	عداد النسيجي	دقائق	نسيجي	نسيجي	دقائق	دقائق	نسيجي	نسيجي	دقائق	نسيجي	دقائق
ف	٠	نظ	٠	نظ	٠	نظ	ي	م	لب	ب	ع
ف	١٥	نظ	ح	٠	ز	٠	ي	ل	يو	ب	ل
ف	ل	نظ	ي	ل	ع	٠	ي	ب	ح	ب	ب
ف	م	نظ	يج	يا	يج	٠	ط	ن	ب	ب	ك
فا	٠	نظ	ي	م	ع	٠	ط	ع	ل	ب	ك
فا	١٥	نظ	يج	و	٠	٠	ط	ك	ك	ب	كا
فا	ل	نظ	ك	ك	كو	٠	ط	ط	د	ب	يو
فا	م	نظ	كب	مد	مب	٠	ح	نب	مخ	ب	ب
فب	٠	نظ	كد	ن	ند	٠	ح	لو	لب	ب	ح
فب	١٥	نظ	كز	ز	ب	٠	ح	ك	ب	ب	ج
فب	ل	نظ	كط	يب	٠	٠	ح	ج	نو	ب	نظ
فب	م	نظ	لا	يج	د	٠	ز	مز	لو	ا	ند
فج	٠	نظ	لج	ط	نح	٠	ز	لا	يو	ا	مط
فج	١٥	نظ	له	ب	مز	٠	ز	يد	نو	ا	مد
فج	ل	نظ	لو	نا	لا	٠	و	نح	لو	ا	لط
فج	م	نظ	لح	لو	ي	٠	و	مب	يو	ا	ك
فد	٠	نظ	م	يو	مد	٠	و	ك	نب	ا	ك
فد	١٥	نظ	ما	نح	يب	٠	و	ط	لب	ا	ك
فد	ل	نظ	مخ	كه	له	٠	٠	نح	د	ا	يو
فد	م	نظ	مد	نح	نا	٠	٠	لو	مخ	ا	ب

درج	دقائق	الجيوب			التعادل			الفضول		
سطر	عدد النسي	دقائق	نوائس	دوائج	دقائق	نوائس	دوائج	نوائس	نوائس	دوائج
فه	٠	نظ	مو	ج	٠	هـ	ك	ك	ا	و
فه	١٥	نظ	مز	ط	٠	د	٠	٠	ا	يو
فه	ل	نظ	مح	ط	٠	د	مز	لب	ا	فج
فه	٤٥	نظ	ن	ب	٠	د	لا	يب	ا	مح
فوز	٠	نظ	نا	ج	٠	د	يد	مح	ا	مب
فوز	١٥	نظ	لب	يز	٠	ج	فج	ك	٠	له
فوز	ل	نظ	فج	يز	٠	ج	ما	فوز	٠	كط
فوز	٤٥	نظ	نا	يب	٠	ج	كه	لب	٠	كج
فوز	٠	نظ	نه	ج	٠	ج	ط	د	٠	يو
فوز	١٥	نظ	نا	١٥	٠	ب	نب	م	٠	ي
فوز	ل	نظ	نور	لك	٠	ب	لور	يب	٠	ج
فوز	٤٥	نظ	نر	كج	٠	ب	بط	مح	٠	نر
فمح	٠	نظ	نر	كه	٠	ب	ج	ك	٠	ن
فمح	١٥	نظ	نح	١٥	٠	ا	مو	نر	٠	مد
فمح	ل	نظ	نح	٤٥	٠	ا	ل	كج	٠	لور
فمح	٤٥	نظ	نظ	لور	٠	ا	يد	٠	٠	ل
فقط	٠	نظ	نظ	و	٠	٠	نر	لور	٠	كد
فقط	١٥	نظ	نظ	ل	٠	٠	ما	ح	٠	يز
فقط	ل	نظ	نظ	مز	٠	٠	كد	م	٠	و
فقط	٤٥	نظ	نظ	نر	٠	٠	ح	يب	٠	ج
ص	٠	س	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠

في التجيب والتقويس

الجداول تتضمن حصص قسي متساوية موضوعة في سطر العدد، ربما كانت تلك الحصص خطوطاً مستقيمة وربما كانت زوايا أو قسماً توترها، والعمل في الجداول يكون إما لطلب حصة القوس وإما لطلب قوس الحصة، وقد جرت العادة في الأخير بتسميته تقويساً في جميع الجداول، وعطف بعضهم الأول عليه فسمّاه تجيباً وإن لم يكن المطلوب جيّاً، ولذلك لا نطلقه نحن بل نسميه في كل موضع من اللقب بما يستحقه.

تنقيح القوس

ومتى فرض لنا قوس وأريد جيّتها نقحناها أولاً بأن نستعملها كما هي إن كانت أقل من تسعين جزءاً، فإن كانت أكثر منها وأقل من مائتي وسبعين استعملنا فضل ما بينها وبين المائة والثمانين، وإن كانت أكثر من مائتين وسبعين استعملنا ما بينها وبين الثلاثمائة والستين، وبحسب ذلك فلنقسم قصور القوس عن ربع الدور تماماً لها وقصورها عن نصف الدور ثمة لها، وعن كل الدور تكملة لها تحرياً للإيجاز وتكباً للاشتباه.

تجيب القوس على الرسم المعهود

إذا أردنا ذلك أدخلنا القوس المنقحة في سطر العدد للقسي وطلبنا فيه مثلها وأخذنا ما بإزائها في جدول الجيوب فيكون جيّتها المطلوب، فإن لم نجد في سطر عدد القسي مثل القوس التي معنا بعينها طلبنا فيه ما هو أقرب إليها مما هو أقل منها، وألقيناه من القوس وحفظنا ما بإزاء الموجود في جدولي الجيوب والتعاديل، ثم ضربنا البقية من القوس في التعديل وزدنا المبلغ على الجيب المحفوظ فيجتمع جيب القوس التي معنا وهو المطلوب.

تدقيق التجيب

متى أخذنا الجيب الذي بحيال أقرب قوس في سطر العدد إلى ما معنا وحفظناه أخذنا الفضل الذي يقابل الموجود في جدول الفضول والفضل الذي فرقته

أيضاً وهو السابق، ثم ضربنا الفضل بين هذين الفضلين المأخوذين فيما بقي معنا من القوس، ثم في أربع دقائق ونقصنا ما اجتمع من السابق وضربنا ما بقي في بقية القوس أيضاً، ثم في أربع دقائق أبداً، وزدنا المبلغ على الجيب المأخوذ الذي حفظناه، فيكون المجتمع حينئذ هو الجيب المدقق المطلوب للقوس.

تقويس الجيب على الرسم المعمود

إذا كان معنا جيب وأردنا قوسه أدخلناه في جدول الجيوب، فإن وجدنا فيه ما يساويه كان ما بحiale في سطر العدد قوسه المطلوبة، وإن لم نجده بعينه طلبنا فيه ما هو أقرب إليه مما هو أقل منه، فإذا وجدناه حفظنا ما بحiale من القوس ومن التعديل وألقينا الموجود مما معنا، فتبقى بقية الجيب نقسمها على ما أخذناه من التعديل، فما خرج نزيده على ما حفظناه من القوس، فيجتمع قوس ذلك الجيب.

تدقيق التقويس

وإذا وجدنا الأقرب إلى الجيب الذي معنا وحفظنا قوسه أخذنا أيضاً ما بحiale من الفضل والسابق للفضل الذي يحاذيه، ثم ألقينا الموجود في الجيوب مما معنا وضربنا ما يبقى وهو بقية الجيب في فضل ما بين الفضلين المأخوذين، وقسمنا ما بلغ على الفضل المحاذي ونقصنا ما يخرج من السابق للمحاذي، ثم قسمنا مضروب بقية الجيب في خمس عشرة دقيقة على ما يبقى من السابق، فما خرج نزيده على القوس المحفوظة، فيجتمع قوس ذلك الجيب.

تسهم القوس

إن سهم ضعف القوس يسمى جيياً منكوساً، ولكننا نؤثر فيه اسم السهم للتخفيف ولنتعلق الجيب على التفيد بلفظة الاستواء، والسهم لا يكون لقوس أكثر من مائة وثمانين جزءاً حتى نخرج إلى التنقيح.

فأما معرفة سهم القوس فبأن نأخذ جيب فضل ما بينها وبين التسعين، فإن كانت القوس ناقصة عن التسعين نقصنا ذلك الجيب من واحد أعني الجيب كله الذي هو نصف القطر، وإن كانت القوس زائدة على التسعين زدنا ذلك الجيب على واحد، فما حصل بعد الزيادة أو النقصان فهو سهم تلك القوس.

تقويس السهم

وإن أعطينا سهماً وأريد قوسه أخذنا فضل ما بين السهم وبين الواحد الذي هو أعظم الجيوب وقوسناه في جدول الجيوب وحفظنا قوسه، فإن كان السهم

زائداً على الواحد زدنا القوس المحفوظة على تسعين، وإن كان السهم ناقصاً عن الواحد نقصناها من تسعين، فيحصل بعد الزيادة أو النقصان قوس ذلك السهم.

ونعود على هذه الأعمال بالتعليل ونعيد من الصورة المتقدمة ما نحتاج إليه ثم نقول: إن من البين أن نهاية القوس ما دامت فيما بين نقطتي: $ا، هـ$ ، فإن العمل المشهور في تعديل ما بين السطرين يكون بفضل: $هـ ز$ ، وإذا صارت فيما بين نقطتي: $هـ، ح$ ، صار العمل بفضل: $ح ل$ ، وقد استبان اختلاف هذين الفضلين وإن: $ح ل$ ، أصغرهما، وواجب أن لا ينتقل العمل من أحد المقدارين إلى الآخر دفعة بل بالتدريج، فيأخذ: $هـ ز$ ، من عند: $ا$ ، في التناقص قليلاً حتى إذا بلغ: $هـ$ ، كان بمقدار: $ح ل$ ، ثم يأخذ: $ل ح$ ، أيضاً في التناقص من عند: $هـ$ ، حتى إذا بلغ: $ح$ ، كان بمقدار: $ي ب$.

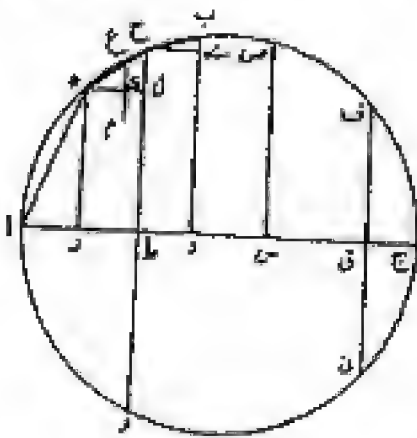
فلنهب أن نهاية القوس وقعت على: $ع$ ، فيما بين: $هـ، ح$ ، فأما مبنى العمل المشهور فهو على أن نسبة: $ع ك$ ، إلى: $ح ل$ ، كنسبة: $هـ ع$ ، إلى: $هـ ح$ ، ولهذا نضرب بقية القوس في التعديل الذي هو في الأصل ثلث خمس الفضل إلا أنا لم نضعه كذلك بل مضروباً في ستين، لأنه يجب أن يضاعف بعدد البقية والبقية الدقائق، فلا يطرد ذلك فيها إلا بعد الاحتساب بها أجزاء، لأن مرتبتها تحط التعديل عن الواجب إلى أسفل، فلما رفعناه مرتبة لم يقدح فيه رتبة البقية وذهب الارتفاع بالانحطاط قصاصاً.

وأما الذي هو أقرب إلى الحقيقة وأدق فلنفصل عند نهاية: $ع$ ، من جيب قوس: $ا ع$ ، مقداراً أصغر من: $هـ ز$ ، السابق، وأعظم من: $ح ل$ ، المحاذي وهو: $ع م$ ، ونسبة بعد نهاية: $ع$ ، من: $هـ، ا$ ، إلى: $هـ ح$ ، كنسبة ما لحقه من النقصان عن: $هـ ز$ ، بسبب موضعه إلى ما يلحقه عند: $ح$ ، وذلك فضل ما بين: $ح ل$ ، $هـ ز$ ، كله، فإذا ضربنا البقية في الفضل بين فضلي: $ح ل$ ، $هـ ز$ ، وقسمنا ما بلغ على خمسة عشر خرج مقدار نقصان: $ع م$ ، عن: $هـ ز$ ، السابق، فإذا نقصناه منه حصل: $ع م$ ، أعني التفاضل بمقتضى نهاية: $ع$ ، فعند ذلك نستعمله بحسب العمل المشهور في تعديل البقايا بفضل ما بين السطرين، وهو أن نضرب ما بين: $هـ، ا$ ، وبين نهاية: $ع$ ، في: $ع م$ ، ونقسم المجتمع على ربع الجزء الذي فرضناه: $هـ ح$ ، ليخرج: $ع ك$ ، مناسباً ل: $ع م$ ، على نسبة: $هـ ع$ ، إلى: $هـ ح$ ، كما يخرج في ذلك العمل مناسباً ل: $ح ل$ ، لكن الضرب في أربع دقائق يقوم مقام القسمة على الخمس عشرة دقيقة التي لربع الجزء.

وكذلك في التقويس إذا بقي من الجيب: $ع ك$ ، والقوس المأخوذة المحفوظة: $ا هـ$.

أما على الوجه المقرب من الحقيقة فإنه يحتاج إلى مقدار: ع م، ليستعمل وهو زائد على: ل ح، الأنقص من: ه ز، ونسبة نقصانه عن: ه ز، إلى فضل ما بين: ح ل، ه ز، كنسبة: ع ك، بقية الجيب إلى: ح ل، المحاذي، فإذا حصل: ع م، فإن نسبة البقية على نسبة حصتها من القوس وهي: ه ع، إلى: ه ح، المقروض ربعاً، وفي الطريق المشهور نسبة: ع ك، إلى: ح ل، كنسبة: ه ع، إلى: ه ح، فإن زادت القوس على: ا ص، ربع الدائرة حتى كانت: ا ف، كانت تنتميها: ف ج، وجيب: ق ف، مشترك لقوسي: ا ف، ف ج، فلذلك تنفع القوس لأن الجيوب موضوعة لربع دائرة، وكذلك إذا كانت: ا ج ن، كان جيبها وجيب زيادتها على نصف الدور: ن ق، فإن كانت: ا ج و، كان جيبها وجيب تكملتها: و ط.

وأما في التسهيم فإن القوس إذا كانت: ا ح، كان نقصانها عن س ط،



نقصان سهم: ا ط، عن: ا س، نصف القطر، وإن كانت القوس: ا ص، تساوي: ص س، جيبها و: س ا، سهمها، وإن كانت: ا ف، كانت زيادتها على الربع: ص ف، وجيبها المساوي الربع: ح ص، وجيبه المساوي ل: س ق، زيادة سهم: ا ق، على: ا س، نصف القطر، ولا يذكر سهم على هذا الوجه لما جاوز نصف الدائرة، وذلك أن قوس: ف ا ن، وإن كانت تفضل على نصف الدور وسهمها على

التحقيق: ا ق، لأن وترها: ف ن، فإن سهم: ا ق، بحسب استعمال الجيوب هو سهم قوس: ا ف، فقط.

ولأننا ذكرنا السبب الداعي إلى اختيار بطليموس لنصف القطر عدد الستين وسبب اختيارنا له الواحد، فإن من المعلوم أن نقله من أحد المقدارين إلى الآخر لا يكون إلا بالرفع أو الحط مرتبة.

فأما إذا أردنا الجيب الذي استعمله بعض الهند وهو الذي به نصف القطر مائة وخمسون دقيقة أخذنا الجيب من جداولنا وضررناه في اثنين ونصف وبالعكس.

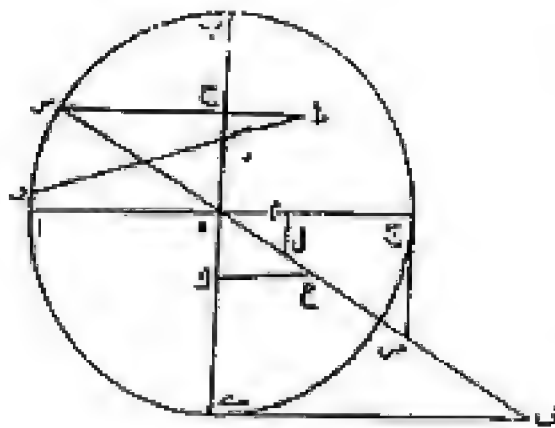
وأراء الهند في هذا المعنى كثيرة ولا فائدة في الاشتغال بذكرها، ويكفي منها هذا المشهور.

في أظلال الأشخاص في الضياء وتعريف أنواع الظل واستعماله

قد تقرر في المبادي أنه ليس لنصف قطر الأرض عند فلك الشمس بحسب ما يدرك من النهار والليل في مداراتها قدر محسوس، فكذلك ليس لسطح الأرض في القدر الذي تقاس فيه إظلال الأشخاص الناشئة منه خلاف محسوس به فيما بين الانحداب والاستقامة لنزارة ذلك القدر عند وجه الأرض كله، وهكذا تكون أقسام الدوائر إذا دئت لا تخالف أوتارها بالقدر إلا فيما صغر جداً من أجزاء الأجزاء.

فلنكن دائرة الارتفاع في فلك الشمس: $ا ب ج$ ، على مركز: $هـ$ ، وقطر: $ا هـ ج$ ، في الأفق الحقيقي و: $ب$ ، قطب الأفق و: $هـ د$ ، نصف قطر الأرض، ونخرج: $د ر$ ، موازياً ل: $هـ ا$ ، فيكون في الأفق المحسوس، ولكن لما تبين أن لا فرق بينهما في هذه الكرة لم يكن مقدار قوس: $ا ر$ ، محسوساً به ونفرض الشمس على نقطة: $س$ ، فيكون: $ب س$ ، يحدّها عن سمت الرأس ويسمى تمام الارتفاع، فأما الارتفاع نفسه فإنه: $ا س$ ، بالحساب و: $ر س$ ، بالرؤية، وليس بينهما فرق فيما يحس، ونفرض المقياس: $د ح$ ، فيكون: $د ط$ ، ظله في هذا الارتفاع ولا تفاوت بين: $د ط$ ، وبين ظله على تحديق الأرض ولئن لم يكن ل: $د هـ$ ، في الحس قدر لم يكن ل: $ح هـ$ ، أيضاً فما زاد في: $هـ د$ ، غير مقياس يفوت مقدار الحس يجنبه.

فلنجعل لتسهيل العملي رأس المقياس: $هـ$ ، أعني مركز العالم، ونفرض المقياس: $هـ ك$ ، القائم على أفق: $ا ج$ ، ونخرج: $ك ع$ ، موازياً للأفق فيكون: $ك ع$ ، الظل على بسيط الأرض وقت ارتفاع: $ا س$ ، و: $هـ ع$ ، قطر هذا الظل وللظل من بين أنواعه التي لا تنضبط إلا بالتحديد والشروط نوع مضبوط وهو الواقع على خط الانتصاب للمقياس الذي يوازي وضعه سطح الأفق، ولأننا جعلنا: $هـ$ ، رأس المقياس فليكن: $هـ م$ ، في سطح دائرة الارتفاع على موازاة الأفق و: $م ل$ ، مواز لخط الانتصاب، فيكون: $م ل$ ، ظله ويسمى معكوساً،



لأن: ل، رأسه نحو السفلى، فأما
ظل: ك ع، فإنه يطلق إذا ذكر ما لم
يستعمل غيره، فإن استعمل: م ل،
اضطر إلى التفصيل فوسم: ك ع،
بالمستوى ولقب: م ل،
بالمعكوس، وهكذا إذا استعمل: م
ل، وحده أطلق ذكره ولا يزال الظل
مقدراً بأقسام المقياس، فإن كان
مستوياً كانت أقسام مقياسه اثنا عشر
وسميت أصابع عظمت أم صغرت،

وهذه عادة مستعملية كالهند فإن قياساتهم عليه، وربما استعملت أقداماً
وأصحابها على اختلاف في عدد مقياسها، فمنهم من يجعله سبعة ومنهم
من يجعله ستة وثلاثين ومنهم من يجعله ستة ونصفاً، وذلك لأن مأخذه
بالاستقراء وأصحابه هم القوام بوقت نصف النهار دون الصناعة.

ومنى عرف الظل بأحد المقادير أمكن تحويله إلى مقدار آخر بضربه في
مقياس المحول إليه، وقسمة المبلغ على مقياس المحول عنه، وإذا أخرجنا: ي
ف، على موازاة: ه ج، و: ج ص، على موازاة: ه ي، ناباً على ظلي: ك ع،
م ل، وذلك لأن الظل المعكوس لا يكاد يستعمل إلا في الحسابات النجومية
للإيجاز والتسهيل، فإننا نجعل أجزاء مقياسه أجزاء نصف القطر زيادة في ذلك،
ولأجله يكون المقياس: ه ج، ليكون الظل المعكوس: ج ص، بأجزائه وقلماً
يستعمل فيه أصابع أو أقدام، وأما المستوى فنجعل مقياسه: ه ي، ليعم
النوعين أمر واحد، ثم لا يضرنا أن نحسب به أصابع اثنا عشرة أو أقداماً
بحسب ما يراود وليس الحال في قسمة مقياس المعكوس بأجزاء نصف القطر
ضرورياً، والدليل على ذلك ظل السلم، فإن كلي ظله المستوي والمعكوس
يستعمل أصابع من جنس واحد، ولتعلم أن ما ذكرناه ليس في القمر كما هو في
الشمس.

ولنعبد من الصورة ما نحتاج إليه ونصل: ه س، وننزل للمثال: ب س،
ثمن دور فيكون: س ك، جيبه: (، م ب، كو) و: ك ه، يساويه، لكن نسبة:
ه د، نصف قطر الأرض إلى: ه س، بعد الشمس عن مركز العالم نسبة الواحد
إلى ما يقارب الألف والمائتين ف: ه د، الذي لا فرق بينه وبين: ه ح، بمقدار

فيخرج جيب الارتفاع، وإذا كان كل واحد من الجيب وقوسه معلوماً من الجداول كما تقدم وضعه استغنينا كل وقت عن الأمر بتقويس جيب المطلوب مهما علم.

معرفة الظل المستوي من الارتفاع

نضرب جيب تمام الارتفاع في مقدار المقياس ونقسم المجتمع على جيب الارتفاع فيخرج ظلّه.

معرفة الارتفاع من الظل المعكوس

نقسم واحداً أبداً على قطر هذا الظل فيخرج جيب تمام الارتفاع، وإذا عرف تمام قوس إلى التسعين كانت القوس به معلومة.

معرفة الظل المعكوس من الارتفاع

نقسم جيب الارتفاع على جيب تمام الارتفاع فيخرج ظلّه المعكوس.

معرفة الظل المستوي من ظل السلم

إذا أدير في سطح الأفق على مغرز المقياس وبعده دائرة ونصب مقياس ثان على تقاطعها مع ظل المقياس الأول أضاء من المقياس الثاني بعضه وأظل بعض، وذلك إذا أربي الظل على مقدار المقياس، وما أظل من أقامه يسمى ظل السلم لأنه قبل نصف النهار ينزل إلى أسفل نزول رأس السلم على الحائط إذا جذب أصله، وبعد نصف النهار يعتلي كذلك فيصعد صعوده إذا رفع نحو أصله، ومتى طلب الظل المستوي من ظل السلم عرف ما أضاء من المقياس للثاني عند طرفه وهو أن يلقي ما أظلم منه عند أصله من اثني عشر، ثم نقسم على الباقي مضروب ظل السلم في المقياس ويزاد على ما يخرج اثنا عشر فيجتمع الظل المطلوب، وإن شئنا قسمنا على ما أضاء منه مائة وأربعة وأربعين أبداً فيخرج الظل، وقد وضعنا الظل المعكوس في الجداول بإزاء كل ارتفاع.

معرفة الظل من قبل الارتفاع بالجدول

فمتى رمنا تظليل القوس مستوياً نقصنا القوس من تسعين وأدخلنا الباقي في سطر العدد وأخذنا ما يقابله من الظل وضربناه في اثني عشر فتجتمع أصابع الظل، وإن بقي معنا من القوس بقية ضربناها فيما يحاذي الظل المأخوذ من الفضل، ثم

في اثني عشر وزدنا ما اجتمع على ما كان حصل عندنا من الظل؛ فيكون ظل تلك القوس المستوي.

تدقيق الظل

نحفظ الظل المأخوذ بصحاح أجزاء القوس الباقية من التسعين كما تقدم، ثم نأخذ ما يقابله من التعديل، والفضل السابق للفضل المحاذي للمأخوذ، ثم نضرب ما بلغ في بقية القوس في التعديل، ونزيد المجتمع على السابق ثم نضرب ما بلغ في بقية القوس أيضاً ونزيد ما اجتمع على الظل المأخوذ ونضرب الجملة في اثني عشر، فتجتمع أصابع الظل المستوي مقربة من التحقيق ما أمكن.

وإن أردنا تظليل القوس معكوساً أدخلناها كما هي في سطر العدد وأخذنا ما يقابلها من الظل، فإن بقيت من القوس بقية ضربناها في الفضل المحاذي للموجود وزدنا المبلغ على الظل المأخوذ، ثم ننظر فإن كان فيه شيء من الأجزاء الصحاح حططنا إلى الدقائق بالضرب في اثنين وزيادة المجتمع على دقائقه، فيحصل الظل المعكوس المطلوب.

تدقيقه

ندخل القوس المعطاة في سطر العدد ونأخذ ما يلزاتها من الظل ونحفظه، ونأخذ أيضاً ما يحداتها من التعديل والفضل السابق للفضل المحاذي، ثم نضرب بقية القوس في التعديل ونزيد ما اجتمع على السابق ونضرب بقية القوس أيضاً في المبلغ، ونزيد المجتمع على الظل المحفوظ ونحط أجزاءه إلى دقائقه فيحصل الظل المعكوس المقرب.

معرفة الارتفاع من قبل الظل بالجدول

إذا أردنا تقويس الظل المستوي ضربناه في خمس دقائق ليتقسم بذلك على اثني عشر ورفعنا دقائقه بستين إلى الأجزاء إن أمكن ذلك فيها، ثم أدخلناه في جدول الظل وأخذنا ما يلزاته في سطر العدد ونقصناه من تسعين فيبقى الارتفاع، وإن بقي من الظل بقية قسمناها على الفضل المحاذي لما وجدناه وزدنا ما يخرج على القوس المأخوذة، ثم ألقينا الجملة من تسعين فيبقى الارتفاع وهو قوس ذلك الظل.

تدقيقها

نحفظ القوس المأخوذة في جدول الظل ونأخذ ما يحاذيها من التعديل والفضل السابق للفضل المحاذي، ثم نضرب بقية الظل في التعديل ونزيد ما اجتمع على السابق، ثم نقسم ما بلغ بقية الظل أيضاً، فما خرج نزيده على القوس المحفوظة ونلقيها من تسعين فيبقى الارتفاع.

وإذا أردنا تقويس الظل المعكوس رفعنا دقائقه إلى الأجزاء وأدخلناه في جدول الظل وأخذنا ما بإزائه من القوس في سطر العدد، فإن بقيت من الظل بقية قسمناها على الفضل المحاذي للمأخوذ وزدنا ما يخرج على القوس المأخوذة من السطر، فتكون قوس هذا الظل المعكوس.

تدقيقها

نحفظ القوس المأخوذة ونضرب بقية الظل في التعديل الذي يحاذيه، ونزيد المبلغ على الفضل السابق للمحاذي ونقسم على الجملة بقية الظل أيضاً ونزيد ما خرج على القوس المحفوظة، فتجتمع القوس المطلوبة.

وهذه هي الجداول:

جدول الأظلال

العدد سطر	الأظلال					الفضول					التعادل				
	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤
ا	٠	ا	ب	ن	يز	٠	ا	ب	نب	لو	٠	٠	٠	ب	بط
ب	٠	ب	هـ	مب	نج	٠	ا	ب	نز	يب	٠	٠	٠	د	لو
ج	٠	ج	ح	م	هـ	٠	ا	ج	د	ز	٠	٠	٠	و	نه
د	٠	د	يا	مد	يب	٠	ا	ج	يج	كا	٠	٠	٠	ط	يد
هـ	٠	هـ	يد	نز	لج	٠	ا	ج	كد	نح	٠	٠	٠	يا	لز
و	٠	و	يج	كب	لا	٠	ا	ج	لج	نز	٠	٠	٠	يج	نط
ز	٠	ز	كب	ا	كح	٠	ا	ج	نه	كا	٠	٠	٠	يو	كد

سطر العدد	الأختلاف					المضول					التعادل			
	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	أجزاء	دقائق	ثواني	رابع
ح	٠	ح	كه	نو	مظ	٠	ا	د	بد	بد	٠	٠	٠	رج
ط	٠	ط	ل	يا	ج	٠	ا	د	له	لز	٠	٠	٠	كج
ي	٠	ي	لد	عو	م	٠	ا	د	نظ	كظ	٠	٠	٠	كب
يا	٠	يا	لظ	عو	ط	٠	ا	هـ	كو	هـ	٠	٠	٠	كو
يب	٠	يب	مه	يب	يد	٠	ا	هـ	نه	رج	٠	٠	٠	رج
يج	٠	يج	نا	ز	لب	٠	ا	و	كز	بظ	٠	٠	٠	ا
يد	٠	يد	نز	لد	نا	٠	ا	ز	ب	يا	٠	٠	٠	نب
يه	٠	يو	د	لز	ب	٠	ا	ز	لظ	رج	٠	٠	٠	مز
يو	٠	يز	يب	يز	٠	٠	ا	ح	ك	ن	٠	٠	٠	نب
يز	٠	يج	ك	لز	ن	٠	ا	ط	د	ن	٠	٠	٠	٠
يج	٠	يط	كظ	مب	م	٠	ا	ط	نب	ز	٠	٠	٠	مز
يط	٠	ك	لظ	لد	مز	٠	ا	ي	مب	مز	٠	٠	٠	م
ك	٠	كا	ن	يز	لد	٠	ا	يا	لز	د	٠	٠	٠	مز
كا	٠	كج	ا	ند	لج	٠	ا	يب	له	ب	٠	٠	٠	رج
كب	٠	كد	يد	كظ	م	٠	ا	يج	لو	رج	٠	٠	٠	نا
كج	٠	كه	كج	و	لج	٠	ا	يد	مب	نا	٠	٠	٠	رج
كد	٠	كو	مب	مظ	كد	٠	ا	يه	نيج	ب	٠	٠	٠	يا
كه	٠	كز	نح	مب	كو	٠	ا	يز	ز	مح	٠	٠	٠	عو
كو	٠	كظ	يه	ن	يد	٠	ا	يج	كز	يو	٠	٠	٠	كج
كز	٠	ل	لد	يز	ل	٠	ا	بظ	نا	مد	٠	٠	٠	كج

سطر العدد	الأظلال					الفضول					التعاديل				
	أجزاء	دقائق	ثواني	ثلاث	رباعي	أجزاء	دقائق	ثواني	ثلاث	رباعي	أجزاء	دقائق	ثواني	ثلاث	رباعي
كح	٠	لا	ند	ط	يد	٠	ا	كا	كا	لب	٠	٠	ا	كط	مح
كط	٠	لج	يه	ل	مو	٠	ا	كب	نر	ند	٠	٠	ا	له	كب
ن	٠	لد	لح	كز	م	٠	ا	كد	لح	يج	٠	٠	ا	ما	يط
لا	٠	لو	ج	ه	نج	٠	ا	كو	كه	ند	٠	٠	ا	مز	ما
لب	٠	لز	كط	لا	مز	٠	ا	كح	ك	كه	٠	٠	ا	ند	لا
لج	٠	لح	نز	نب	يب	٠	ا	ل	كا	لط	٠	٠	ب	ا	يد
لد	٠	م	كح	يج	نا	٠	ا	لب	ل	نج	٠	٠	ب	ط	يط
له	٠	مب	٠	مد	مط	٠	ا	لد	مح	كح	٠	٠	ب	يز	كه
لو	٠	ميج	له	لج	يب	٠	ا	لز	يد	كط	٠	٠	ب	كو	و
لز	٠	مه	يب	مز	ما	٠	ا	لط	ن	ا	٠	٠	ب	له	لب
لج	٠	مو	نب	لز	مب	٠	ا	مب	له	لح	٠	٠	ب	مه	لز
لط	٠	ميج	له	يج	ك	٠	ا	مه	لب	يا	٠	٠	ب	نو	لج
م	٠	ن	ك	كه	لا	٠	ا	مح	م	كد	٠	٠	ج	ح	يج
ما	٠	نب	ط	كه	نه	٠	ا	نب	ا	كب	٠	٠	ج	ك	نج
مب	٠	ند	ا	كز	يز	٠	ا	نه	له	نط	٠	٠	ج	لد	لز
ميج	٠	نه	نز	ج	يو	٠	ا	نط	كه	لا	٠	٠	ج	مط	لب
مد	٠	نز	نو	كح	مز	٠	ب	ج	لا	يج	٠	٠	د	ه	مب
مه	٠	ا	٠	٠	٠	٠	ب	ز	ند	لب	٠	٠	د	كح	يط
مو	٠	ب	ز	ند	لب	٠	ب	يب	لز	و	٠	٠	د	مب	لد

سجل العدد	الأفعال					الفضول					التعادل				
	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث	رابع
١	أ	د	ك	لا	لح	٠	ب	يز	م	م	٠	٠	هـ	ج	لد
٢	أ	و	لح	ب	لح	٠	ب	كح	ز	يو	٠	٠	هـ	كو	لو
٣	أ	ط	ا	ط	لد	٠	ب	كح	نط	بد	٠	٠	هـ	نا	نح
٤	أ	يا	ل	لح	لح	٠	ب	له	يط	٠	٠	٠	و	يط	مو
٥	أ	يد	هـ	لز	لح	٠	ب	مب	ط	لد	٠	٠	و	ن	لد
٦	أ	يو	مز	مز	كب	٠	ب	مط	لد	يج	٠	٠	ز	كد	مد
٧	أ	يط	لز	كا	م	٠	ب	نز	لو	مط	٠	٠	ح	ب	لا
٨	أ	كب	لد	نح	كط	٠	ج	و	كا	ل	٠	٠	ح	مد	ما
٩	أ	كه	ما	يط	نط	٠	ج	به	نح	ي	٠	٠	ط	لا	م
١٠	أ	كح	نز	يج	ط	٠	ج	كو	يز	مب	٠	٠	ي	كد	لب
١١	أ	لب	كح	ل	نا	٠	ج	لز	ما	كح	٠	٠	يا	كح	ما
١٢	أ	لو	ا	بب	بد	٠	ج	ن	يب	ط	٠	٠	يب	ل	مو
١٣	أ	لط	نا	كد	كح	٠	د	ج	نح	له	٠	٠	يج	مو	كو
١٤	أ	ميج	نه	كب	نح	٠	د	بط	يا	يط	٠	٠	به	يب	مد
١٥	أ	مح	يد	لد	يز	٠	د	لو	ب	لط	٠	٠	يو	نا	ك
١٦	أ	نب	ن	لو	نح	٠	د	ند	مو	نو	٠	٠	يج	مد	يز
١٧	أ	نح	نه	كح	نب	٠	هـ	به	ما	مو	٠	٠	ك	ند	ن
١٨	ب	ج	ا	٠	لح	٠	هـ	لظ	كز	نه	٠	٠	كح	مو	ط
١٩	ب	ح	م	لح	لح	٠	و	هـ	ي	كا	٠	٠	كه	مب	كو
٢٠	ب	ب	هـ	لح	نح	٠	و	له	ك	كز	٠	٠	ل	ي	و

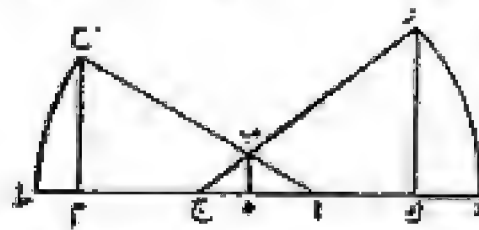
سطر العدد	الأظلال					الفصول					التعاديل				
	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالثي	رابع	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالثي	رابع	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالثي	رابع
منز	ب	كا	كا	د	كا	٠	ز	ط	يد	كا	٠	٠	لج	لج	ند
سج	ب	كح	ل	يع	سب	٠	ز	ميج	٠	كح	٠	٠	لج	مو	ز
سط	ب	لو	يع	يط	ي	٠	ح	لب	له	نو	٠	٠	مد	له	كح
ع	ب	مد	ن	نه	و	٠	ط	كد	يد	كا	٠	٠	فا	لج	كه
عا	ب	ند	يه	ط	كز	٠	ي	كد	ل	يع	٠	٠	٠	يه	نب
عب	ج	د	لط	لط	م	٠	يا	له	كد	له	٠	٠	ي	ند	كب
عج	ج	يو	يه	د	يه	٠	يب	نط	نر	يط	٠	٠	كد	يب	مد
عد	ج	كط	يد	ما	لد	٠	يد	م	ما	كج	٠	٠	ما	د	د
عه	ج	ميج	نه	كب	نر	٠	يو	ميج	كه	سب	٠	٠	ب	مد	بط
عو	د	٠	لح	ميج	لط	٠	يط	يد	ل	ب	٠	٠	ب	لا	د
عز	د	بط	نيج	يع	ما	٠	كب	لج	كا	ط	٠	٠	ج	يع	ز
صح	د	مب	كو	لط	ن	٠	كو	يع	ميج	نر	٠	٠	د	م	كب
عط	ه	ح	م	كج	كز	٠	لا	لو	يع	ما	٠	٠	ه	كب	ل
ف	ه	م	يو	نر	ح	٠	لج	لب	نب	نيج	٠	٠	و	نو	نر
فا	و	يع	مط	ل	و	٠	ميج	ه	ن	د	٠	٠	ط	لب	نر
فب	ز	و	نه	ك	ي	٠	ا	مد	يع	يع	٠	٠	يع	لج	كح
فج	ح	ح	لط	لج	كح	٠	كب	يب	د	ز	٠	٠	ك	كز	مط
فد	ط	ل	نا	مب	له	٠	ند	نو	كط	لو	٠	٠	لب	مد	كط
فه	يا	كه	ميج	يب	يا	٠	ب	نب	يد	يا	كب	٠	نر	يز	مو
فو	يد	يع	ب	كج	لج	د	مو	مط	سب	ا	٠	٠	ند	له	ل

سطر العدد	الأطلال					الفضول					التعادل				
	أبج	دق	ه	ز	ح	أبج	دق	ه	ز	ح	أبج	دق	ه	ز	ح
فز	بط	د	نب	ه	لد	ط	لج	يج	لا	لز	د	مر	كج	مط	لو
فح	كج	لح	ي	لز	يا	كج	لظ	يج	كد	م	بط	ه	ند	نج	ج
فط	نز	يز	كد	ا	نا	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ص	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

ولنقدم لإيضاح ما ذكرنا من الأعمال مقدمة وإن لم تكن الحاجة إليها في هذا الموضوع في غاية الاضطرار، فإنها نافعة في أبواب آخر بعده، وهي: أن أضلاع المثلث المستقيم الخطوط تتناسب على نسب ما بين جيوب الزوايا التي تقابلها كل واحدة ونظيرها.

فليكن مثلث: $ا ب ج$ ، مستقيم الأضلاع، أقول إن نسبة ضلع: $ا ب$ ، إلى ضلع: $ب ج$ ، كنسبة جيب زاوية: $ا ج ب$ ، إلى جيب زاوية: $ب ا ج$.

فلنخرج أضلاع المثلث على استقاماتها وندير على مركز: $ا$ ، ويبعد الواحد الذي فرضناه لنصف القطر في الجيوب ما يقع بين خطي: $ا ب$ ، $ا ج$ ، من الدائرة، وذلك قوس: $ح ط$ ، فمعلوم أنها بمقدار زاوية: $ب ا ج$ ، وجيبها: $ح م$ ، جيب هذه الزاوية، ثم ندير على مركز: $ج$ ، ويبعد الواحد أيضاً قوس: $ز د$ ، فيكون: $ز ك$ ، جيبها جيب زاوية: $ب ج ا$ ، ثم ننزل على: $ا ج$ ، عمود: $ب ه$ ، فلتشابه مثلثي: $ا ب ه$ ، $ا ح م$ ، نسبة: $ا ب$ ، الأول إلى: $ب ه$ ، الثاني كنسبة: $ا ح$ ، الخامس إلى: $ح م$ ، السادس، وأيضاً فلتشابه



مثلثي: $ج ب ه$ ، $ج ز ك$ ، نسبة: $ب ه$ ، الثاني إلى: $ب ج$ ، الثالث كنسبة: $ز ك$ ، الرابع إلى: $ز ج$ ، المساوي لـ: $ا ح$ ، الخامس، فبالمساواة في النسبة المضطربة

نسبة: $ا ب$ ، الأول إلى: $ب ج$ ، الثالث كنسبة: $ز ك$ ، الرابع إلى: $ح م$ ، السادس وذلك ما أردنا تقديمه.

ثم لنعد من الشكل المتقدم ما يحتاج إليه ونقول في قطر الظل إنه في

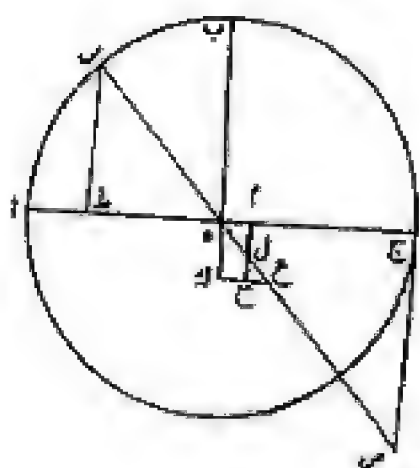
المستوى: ه ع، القوي على: ه ك، ك ع، والأعداد المزیدة على مربع ظل: ك ع، هي لمربع مقياس: ه ك، قد اختلفت باختلاف تقسيمه.

وإذا كان الظل معطي والمطلوب ارتفاعه الذي هو: اس، كانت نسبة: ع ه إلى: ه ك، كنسبة جيب زاوية: ه ك ع، القائمة وجيبها نصف القطر إلى جيب زاوية: ك ع ه، المساوية لزاوية: س ه ا، الخارجة، وزاوية: س ه ا، بقدر قوس: اس، فهي معلومة، وإن شئنا أنزلنا جيب: س ط، فكانت نسبة: ع ه إلى: ه ك، كنسبة: ه س، إلى: س ط.

وفي عكسه إذا كان المعطي ارتفاع: اس، والمطلوب: ك ع، فله كانت نسبة: ه ك، إلى: ك ع كنسبة جيب زاوية: ك ع ه، إلى جيب زاوية: ع ه ك، أعني نسبة: س ط، إلى: ط ه.

فإن كان المعطي ظلًا معكوساً وليكن: م ل، وأريد ارتفاعه فإما أن يحول إلى المقدار الذي به: ه م، واحد وإما أن يكون: ج ص، وذلك سواء ونسبة: ص ه، قطر الظل إلى: ه ج، المقياس أعني نسبة: ل ه، إلى: ه م، كنسبة جيب زاوية: ه ج ص، القائمة إلى جيب زاوية: ه ص ج، أعني نسبة: س ه، إلى: ه ط، جيب تمام الارتفاع، وأيضاً فإن نسبة: ه ص، إلى ظل: ص ج، كنسبة: ه س، إلى: س ط، جيب الارتفاع.

وفي عكسه إذا أعطينا ارتفاع: اس، وأريد ظل المعكوس كانت نسبة: س ط، إلى: ط ه، كنسبة: ص ج، إلى: ج ه، فكان: ص ج، بها معلوماً.



ولظل السلم نخرج: م ل، على استقامة حتى يحصل منه ومن: ك ع، مربع: م ه، ك ح، وهو الذي يعمل على ظهور الاسطرلابات، و: ه ك، هو المقياس المركوز في وسط الدائرة، و: م ح، المقياس الثاني المنصوب على محيطها و: ح ل، منه شطره المظلم، و: م ل، باقيه المضيء، ومعلوم أن ظل السلم معدوم ما دام: ل، فيما بين نقطتي: ك ح، على الأرض فإذا حصلت على جدار: ح م، كان ظل السلم حيث: ح ل، ولتشابه مثلثات: ه ك ع، ه

م ل، ل ح ع، نسبة: ه م، إلى: م ل، كنسبة: ح ع، إلى: ل ح، فإذا صار: ع ح، معلوماً زيد عليه: ك ح، المساوي للمقياس، فاجتمع ظل: ك ع، وأيضاً فإن

أعني أن: ي ط، مثلاً ظل مستوٍ لتمام قوس: ي ز، وذلك هو الارتفاع إذا كان: ب، سمت الرأس، و: ي ل، موازياً للأفق، و: ي ط، بعينه ظل معكوس لقوس: ي ز، وهي الارتفاع إذا كان: ا، سمت الرأس، و: ي ل، قائماً على سطح الأفق. وإذا كان ذلك كذلك علم أن سطر العدد هو للقسي المبتدئة من عند: ي، نحو: ج، وليكن للمثال فيه قوس: ي ز، فالظل الموضوع بإزائها هو: ي ط، فهو مستوٍ لقوس: ج ز، ومعكوس لقوس: ي ز.

ولتظليل نفرض نهاية القوس: م، ونخرج: ه م س، فيكون: ي س، ظل هذه النهاية إن كان مستوياً، فلقوس: ح م، لكن الموضوع في الجدول هو الأظلال المعكوسة، فإذا ألقينا: ج م، من التسعين بقي: ي م، وظلها المعكوس: ي س، فالموجود بحيال قوس: ي د، هو ظل: ي ح، ثم تحتها بحيال قوس: ي ز، ظل: ط ي، ونحتاج إلى استخراج ظل: س ي، منها فبالعمل المشهور توجد نسبة: د م، بقية القوس إلى: د ز، كنسبة: ح س، إلى: ط ح، فضل ما بين الظلّين، فلهذا ضرب: د م، في: ط ح، الفضل الموضوع حذاء: ي د، ونستغني عن القسمة على: د ز، لأنه بالفرض واحد، وإذا زيد: ح س، على: ي ح، اجتمع: س ي، المطلوب لو كان ما خرج هو: ح س، لكننا قلنا إن فضول الأظلال لا تناسب فضول القسي لما بينا اختلافها فليس ما خرج به.

فإن أردنا التدقيق احتجنا إلى مقدار يزيد على: ي ح، السابق وينقص عن: ط ح، المحاذي، ونسبة: د م، إلى: د ز، كنسبة حصة: د م، من الزيادة إلى جميعه وهو التعديل الموضوع بإزاء: ي د، لأنه فضل ما بين فضلي: ي ح، ط ح، فإذا حصل ذلك المقدار بهذه النسبة ضرب فيه: د م، بقية القوس، واستغني أيضاً عن القسمة على: ز د، فكان ذلك الخارج أقرب إلى حقيقة: ح س، مما كان خرج أولاً بالعمل المشهور.

ثم الأجزاء في الظل هي تضاعيف المقياس فإذا ضربت في اثني عشر صارت من جنس أصابع الظل.

وتقويس هذا الظل المستوي بعد تحويله إلى جنس المعكوس تأخذ نصف سدسه أعني بالضرب في خمس دقائق، وليكن ما حصل مقداره في المثال: س ي، فإذا أدخلناه في جدول الظل لم نجد فيه إلا مقدار: ي ح، بإزاء قوس: ي د، المأخوذة من سطر العدد وتكون بقية الظل: ح س.

فبالعمل المشهور نسبة: ح س، إلى: ح ط، كنسبة: م د، إلى: ز د، فإذا زيد: م د، على قوس: ي د، حصل قوس: ي م.

فإن قصدنا طريق التدقيق احتجنا إلى مقدار يتوسط فضلي: ح ي، ح ط، لأن: ح س، أقرب إلى: ي ح، الأقرب مما معنا بما هو أقل منه، وهو الملقى والقوس المحفوظة هي: ي د، وبإزائها فضل: ط ح، المحاذي وسابقه: ي ح، وفي جدول التعديل فضل ما بينهما ونسبة: ح س، بقية الظل إلى: ط ح، كنسبة حصة النقصان إلى التعديل ثم بحصول المقدار المتوسط تستخرج قوس: د م، ونزيدها على المحفوظة فتجتمع قوس: ي م، لكن الظل مستو، وإذا انعكس كان لتمام القوس فضل: ي س، المستوي هو لقوس: ج م، فلهذا وجب إلقاء قوس: ي م، الحاصلة من تسعين ليقي تمامها.

فأما تظليل القوس معكوساً فإن القوس هي: ي م، الموضوع في سطر العدد فالذي نجده بإزاء صاحبها هو ظل: ي د.

فعلى الطريق المشهور توجد نسبة: د م، بقية القوس إلى: د ز، كنسبة: ح س، إلى: ط ح، فد: ط ح، موضوع بإزاء: ي د.

وعند قصد التدقيق نحتاج إلى المقدار المتوسط فيما بين: ي ح، ح ط، لكن الموضوع بإزاء قوس: ي د، هو فضل: ح ط، وسابقه: ي ح، والتعديل بحال هو فضل ما بين: ي ح، ح ط، ثم استخراج المتوسط و: ح س، منه على مثل ما تقدم معلوم.

وأما تقويس هذا الظل المعكوس أعني: س ي، فإننا نأخذ بظل: ي ح، قوس: ي د، من سطر العدد وهي المحفوظة ويقي من الظل: ح س.

والعمل المشهور فيه توجد نسبة إلى: ح ط، كنسبة: د م، إلى: د ز، ويزاد: د م، على: ي د، فتجتمع قوس: ي م.

فإن قصدنا للتدقيق المقدار المتوسط بين: ي ح، ح ط، كان السابق: ي ح، والتعديل فضل ما بين: ي ح، ح ط، فمنهما يستخرج المتوسط ومنه: د م، فإذا زيد على القوس المحفوظة اجتمع قوس: ي م، التي لظل: ي س، المعكوس.

تعميم العمل المدقق في جميع الجداول

ولكي يكون هذا التدقيق في جميع الجداول ممكناً بالعموم نأخذ مما عندنا من الحصة ما بحالها في الجدول المقصود ونحفظه، ثم نأخذ ما بحذاء ما ينقص عن الحصة بجزء واحد ونأخذ فضل ما بينه وبين المحفوظ وهو السابق، ونأخذ أيضاً ما بحذاء ما يزيد على الحصة بجزء واحد ونأخذ فضل ما بينه وبين المحفوظ

فيكون الفضل، ثم تضرب كسور الحصة التي بقيت معنا في الفضل بين السابق وبين الفضل وننظر فإن كان السابق أقل من ذلك الفضل زدنا المجتمع على السابق، وإن كان السابق أكثر من الفضل نقصنا المجتمع من السابق، فيحصل السابق المعدل، وحينئذ تضرب فيه كسور الحصة ونزيد المجتمع على المحفوظ إن كان المحاذي للزائد جزءاً أكثر من المحفوظ، وننقصه منه إن كان أقل، فيحصل المأخوذ من الجدول بالتدقيق.

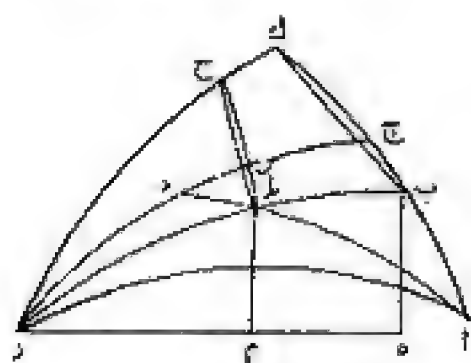
في الشكل القطاع الكري
والنسب الواقعة بين جيوبه

استعمال البائط أسهل من استعمال المركبات، ولهذا نعدل عن النسب المؤلفة إلى التي منهما تألفت، ولا نذكرها فيما نحن فيه إلا بسيطة وإن كان كل واحد من الأمرين بالتحقيق راجعاً إلى الآخر.

فليكن قطاع: ا ج، ز ط، من أرباع دوائر عظام مركبة، فأقول إن نسبة جيب: د ط، فيه إلى جيب: ط ز، كنسبة جيب: ج ب، إلى جيب: ب ز.

وليكن للبرهان على ذلك مركز الكرة: هـ، ونصل: ب هـ، هـ ز،
ونخرج: ا ب ج، على استدارتها حتى يساوي: ج ك، ب ج، ونخرج ربع
دائرة: ز ح ك، وندير على قطب: ز، وببعد: ز ط، مدار: ط س ح،

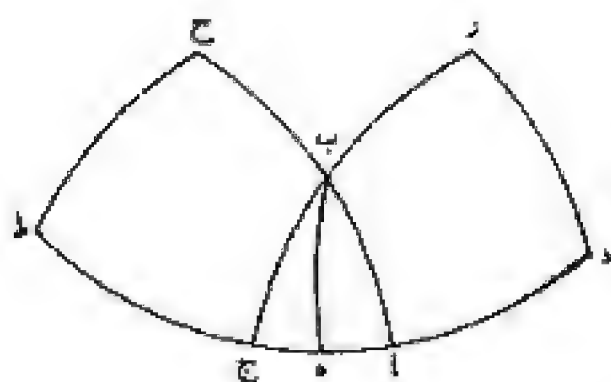
ونصل: ب ك، ط ح، ونخرج: ط م،
على موازاة: ب ه، فيكون: م، مركز
مدار: ط س ح، ط م، نصف قطره،
ولتشابه قوسي: ب ج ك، ط س ح،
تكون نسبة: ه ب، إلى نصف وتر: ب
ك، كنسبة: م ط، إلى نصف وتر: ط
ح، لكن نصف وتر: ب ك، هو جيب:



ب ج، ونصف وتر: ط ح، جيب قوس: ط د، ونصف قطر المدار يكون جيب تمام بعده عن الدائرة العظمى التي توازيه، وبعد هذا المدار: ب ط، ف: ط م، إذن جيب: ز ط، فنسبة م ط، جيب ز ط إلى نصف: ط ح، جيب: ط د، كنسبة: ه ب، جيب: ز ب، الربع إلى نصف: ب ك، جيب: ب ج، وذلك ما أردناه.

ثم نقول إن الأمر في المثلثات الكائنة من قسي دوائر عظام مشاكل لما

قدّمناه في المثلثات المستقيمة الأضلاع، وذلك أن جيوب أضلاع هذه القسي تتناسب كتناسب جيوب الزوايا التي تقابلها كل واحد لتظيره.

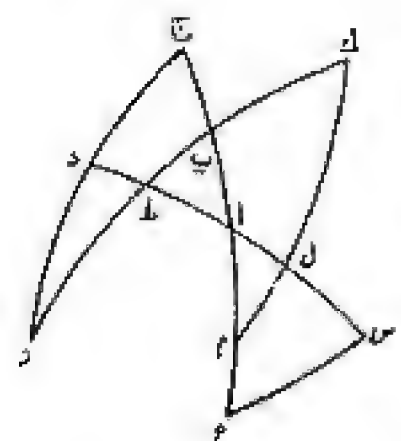


مثاله في مثلث: $ابج$ ،
أضلاعه من دوائر عظم أن نسبة
جيب: $اب$ ، إلى جيب: $بج$ ،
كنسبة جيب زاوية: $ج$ ، إلى جيب
زاوية: $ا$.

برهانه: أنا نتم كل واحد

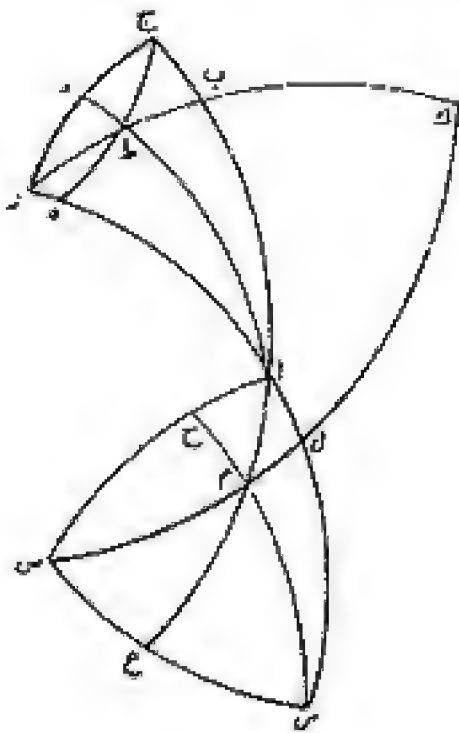
من: $أح$ ، $اط$ ، $ج د$ ، $ج ز$ ، ربع دائرة وندير على قطبي: $ا$ ، $ج$ ، وبعد
ضلع المربع قوسي: $ح ط$ ، $ز د$ ، فتكونا بقدر الزاويتين المذكورتين،
وننزل: $ب هـ$ ، من دائرة عظيمة قائمة على: $أج$ ، فيحسب ما تقدّم تكون
نسبة جيب: $اب$ ، إلى جيب: $ب هـ$ ، كنسبة جيب: $أح$ ، الربع إلى جيب:
 $ح ط$ ، ونسبة جيب: $ب هـ$ ، إلى جيب: $ب ج$ ، كنسبة جيب: $د ز$ ، إلى
جيب: $ز ج$ ، الربع، فبالمساواة في النسبة المضطربة نسبة جيب: $اب$ ، إلى
جيب: $ب ج$ ، كنسبة جيب: $د ز$ ، مقدار زاوية: $ج$ ، إلى جيب: $ح ط$ ،
مقدار زاوية: $ا$.

ولشعد قطاع: $أج ز ط$ ، ومداره على أضلاع مثلث: $اب ط$ ،
وزواياه، وذلك أن: $ب ج$ ، تمام ضلع: $اب$ ، و: $ط د$ ، تمام ضلع: $ا$
 $ط$ ، و: $ط ز$ ، تمام ضلع: $ب ط$ ، و: $ج د$ ،



مقدار زاوية: $ا$ ، و: $د ز$ ، تمامه، ونخرج
قسي القطاع على استداراتها وندير على قطب:
 $ط$ ، وبعد ضلع المربع قوس: $ك ل م$ ، وعلى
قطب: $ا$ ، كذلك قوس: $س ع$ ، فتساوى: $ج$
 $د$ ، وقد تقرّر أن نسبة جيب: $اط$ ، إلى جيب:
 $ط ب$ ، كنسبة جيب: $اد$ ، إلى جيب: $د ج$ ،
وكذلك نسبة جيب: $ام$ ، إلى جيب: $م ل$ ،
كنسبة جيب: $أع$ ، إلى جيب: $ع س$ ، التي
هي النسبة الأولى، فنسبة جيب: $اط$ ، إذن إلى جيب: $ط ب$ ، كنسبة
جيب: $ام$ ، إلى جيب: $م ل$.

وإذا نقل هذا الحكم إلى القطاع الأول كانت نسبة جيب : ا ط ، إلى جيب :



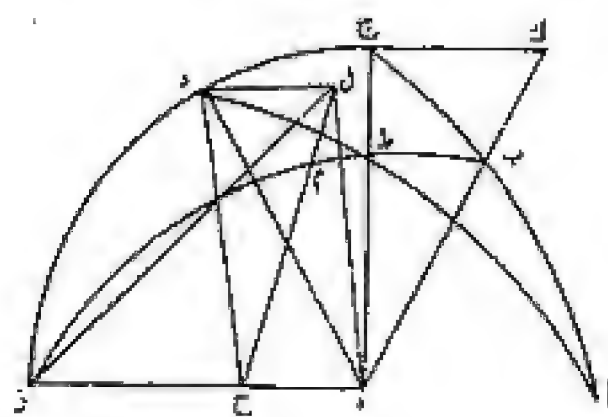
ا ب ، كنسبة جيب : ط ز ، إلى جيب : ز د ، أعني كنسبة جيب تمام الضلع الثالث إلى جيب تمام الزاوية التي تقابله ، وأيضاً فإن نسبة جيب تمام أصغرهما وهو : ا ب ، إلى جيب تمام أعظمهما وهو : ا ط ، كنسبة جيب الربع إلى جيب تمام الضلع الثالث ، وذلك لأن نسبة جيب : ب ج ، إلى جيب : ط د كنسبة جيب : ب ز ، الربع إلى جيب : ط ز ، وفي قطاع : ا ج ز ط ، إذا أدركنا على قطب : ج ، وببعد ضلع المربع ربع دائرة : ا ز ، وأنزلنا : ج ط هـ ، من دائرة عظيمة كانت نسبة جيب : ا ب ، إلى جيب : ب ج ، كنسبة جيب : ط هـ ، ويسمى موسطاً إلى جيب : ط د ، لأن كل واحدة من نسبي جيب : ا ب ،

إلى جيب : ط هـ ، وجيب : ب ج ، إلى جيب : ط هـ ، هي نسبة جيب : ب ز ، إلى جيب : ط ز ، فلتساوي النسبتين إذا بدّلنا تحصل النسبة التي ذكرنا .

فأما إن رمنا نسبة جيب : ا ط ، إلى جيب : ط د ، فإننا نتم لها القطاع الثالث ، وهو : ا م ، ص م ، وندير على قطب : م ، وببعد ضلع المربع ربع : ا ص ، ونخرج : م م ح ، فلما تقدّم تكون نسبة جيب : م ل ، إلى جيب : ل ا ، كنسبة جيب : ع م ، إلى جيب : م ج ، لكن كل قوسين في هذه القطاعات على طرفي ثالثة ، وجميعها من دائرة واحدة فإنهما متساويتان ، وكل واحدة منها تمام للمتوسطة بينهما ، فقوس : م ل ، لذلك مساوية لقوس : ا ط ، وقوس : ل ا ، مساوية لقوس : ط د ، كما أن قوس : م ع ، مساوية لقوس : ا ب ، فنسبة جيب : ا ط إذا إلى جيب : ط د ، كنسبة جيب : ا ب ، إلى جيب موسط : م ح ، وذلك ما أردناه .

في النسب الواقعة في القطاع بين الجيوب والأظلال

نعيد قطاع: $اج ز ط$ ، ونقول إن نسبة جيب: $ز د$ ، فيه إلى جيب: $ز ج$ ،
الربع كنسبة ظل: $د ط$ ، إلى ظل: $ب ج$ ، المعكوسين، وليكن مركز الكرة: $هـ$ ،
ونصل: $ج هـ$ ، $د هـ$ ، فهما في سطح دائرة: $ز د ج$ ، وسطها دائرتي: $اج$ ، $اد$ ،
قائمان عليه، فنقيم عمودي: $ج$



$ك$ ، $د ل$ ، على سطح دائرة: $ز د$
 $ج$ ، ونخرج: $هـ ب ك$ ، $هـ ط ل$ ،
فمعلوم أن: $ج ك$ ، يكون ظل: $ب$
 $ج$ ، المعكوس وإن: $ل د$ ، ظل: $د$
 $ط$ ، كذلك معكوساً، وهما
بالضرورة متوازيان، فنخرج: $د ح$ ،
موازيّاً لـ: $ج هـ$ ، ولا محالة أنه
يقوم على: $هـ ز$ ، مقام: $د هـ$ ، عليه

ويكون لذلك جيب القوس: $ز د$ ، ولتوازي ضلعي: $هـ ج$ ، $ح د$ ، يتوازي سطحاً
المثلثين، وقد قطعهما سطح دائرة: $ز ط ب$ ، على: $ل ح$ ، $ك هـ$ ، وهما متوازيان
والمثلثان لذلك متشابهان، فنسبة: $د ح$ ، جيب قوس: $د ز$ ، إلى: $هـ ج$ ، جيب
قوس: $ز ج$ ، كنسبة: $ل د$ ، ظل قوس: $د ط$ ، إلى $ك ج$ ظل قوس: $ج ب$ ، وذلك
ما أردناه.

ومقادير: $ز د$ ، $ز ج$ ، $ط د$ ، $ب ج$ ، تكون في القطاع الثالث: $ص ع$ ، $ص$
 $س$ ، $ال$ ، $ام$ ، وتكون نسبة جيب: $ص ع$ ، إلى جيب: $ص س$ ، كنسبة ظل: $ا$
 $ل$ ، إلى ظل: $ام$ ، وهذا الظل هو المعكوس، ونطلق ذكره لأننا لا نستعمل في
الحسابات غيره وإن كان المستوي لتماثل تلك القسي يقوم مقامه إلا أن المقصود
على القسي أنفسها دون تماماتها أولى.

وإذا نقلنا هذا الحكم إلى القطاع الأول كانت نسبة جيب: $ز د$ ، إلى جيب:

ز ج، كنسبة ظل: ا ب، إلى ظل: ا ط، وإن أتممنا القطاع الرابع أو جيب هذه المقادير فيه قضية: إذا نقلت إلى الأول كانت فيه نسبة جيب: د ز، إلى جيب: ط ز، أعني نسبة جيب: ا ب، إلى جيب: ا ط، كنسبة ظل: ا ز، إلى جيب الربع.

وأما في المثلث القوسي بالإطلاق فيلزم فيه من شكله المتقدم أن نسبة جيب: ا هـ، إلى جيب: هـ ج، كنسبة: ظل زاوية: ا، إلى ظل زاوية: ج، وذلك ما أردنا الإبانة عنه.

تمت المقالة الثالثة من القانون المصعدي.



و٩٧ب، ج١١٠ ألف، ٧٩١ب، ٦١ ألف، ل٦٥ ألف

المقالة الرابعة
من
القانون المسعودي

أما إذا تمهّد الطريق إلى معرفة الخطوط المقاطعة للدائرة والمماسة إياها، وهي عدّة المزاول لهذه الصناعة، فسأستعملها في هذه المقالة في الأشياء التي يحتاج إليها من مقادير القسّي والزوايا، ونحديد النقط وصنوف الأوضاع على سطح الكرة وما يتبع ذلك ويتصل به، بإذن الله وحسن توفيقه.

في مقدار زاوية تقاطع معدل النهار مع منطقة البروج وهو الميل الأعظم

معلوم أن معدل النهار في مداره ثابت الوضع في كل بلد على فلك نصف نهاره، وإن منطقة البروج في أبعاضها مختلفة الوضع عليه في جميع الدورات التي يستوفيهما اليوم بليالته، ولهذا تتفرّد أجزاؤها بارتفاع في فلك نصف النهار بحسب ميلها عن معدل النهار، فتتردّد هذه الارتفاعات فيه فيما بين حدّين إن كانا عن سمت الرأس إلى جهة واحدة من الشمال والجنوب، فأعظم وأصغر يكون الميل الأعظم نصف ما بينهما، وإن كانا عنه في جهتين مختلفتين فأصغرين يكون الميل الأعظم نصف مجموع تماميهما.

فقد استبان أن تحصيل الميل الأعظم مقصور على رصد الارتفاعين اللذين منهما تنقلب الشمس عما كانت فيه من تزايد الارتفاع أو تناقصه إلى ضده، والارتفاع في فلك نصف النهار يضبط بحلقة تلزم سطحه حتى توازيه في الحس، ويعلم بعصاة ذات هدفين إما مستقيمة الصورة مركبة على مركز الحلقة، وذلك لا يتهيأ إلا باحتشاء وسط الحلقة كله، كالحال في ظهور الاسطرلابات أو بعضه بقطر أو قطرين يخرجان فيها ليستبين بهما المركز ويتمكن فيهما القطب من العصاة، وإما مستديرة الصنعة يماس ظاهرها باطن الحلقة فلا يزول عن سطحها إما بمواسك عليها من الجانبين تمس وجهي الحلقة، وإما على وسط باطنها كأوتاد داخلية في جدول بإزائها محفور بالخرط في باطن الحلقة، وهي مع العصاة المستديرة هما الحلقتان اللتان ذكرهما بطليموس.

وظاهر أن هذه الحلق تحتاج إلى التوسيع وتعميم الجثة بحسبه ليتمكن من قسمتها بما أمكن من الأجزاء الدقيقة، ثم إنها إذا عظمت لم تتجرد عن لواحق طبيعية تغير شكلها حتى يطولها النقل في التعليق ويعرضها الاعتماد والضخط في النصب، فلهذا أشار بطليموس إلى كينة في سطح فلك نصف النهار يقوم ربع الدائرة المخطوط على وجهها مقام ربع تلك الحلقة ويقل فيها مع ذلك ما طرق الحلقة من الخلة، وإليها أجرى أكثر المحدثين بعد أن عظموها وصيروها جداراً

عالياً وتصرفوا في ماخذ العمل بها على أنحاء شتى تملح حكايتهما.

فأما مقدار هذا الميل الذي بقدر الزاوية الحادثة من تقاطع معدل النهار ومنطقة البروج فاتفق فرق الهند فيه على أنه أربع وعشرون جزءاً، وكان هذا في القدماء رأياً شائعاً فإن ابن المجانيقي يقول في حنك شكوك كتاب الأصول إن اقليدس إنما استخرج في المقالة الرابعة ذا الخمسة ضلعاً في الدائرة بسبب أن هذا مقدار الميل الأعظم، ثم هو عند بطليموس أنقص من ذلك بشمان دقائق وثلاثي دقيقة، ويذكر أنه رأى اراطيسانس وابرخس وأن اعتباره شهد له بالصحة.

وأما المحدثون من لدن زمن السأمون بن الرشيد فإن أرسادهم تضافرت فيه على ثلاثة وعشرين جزءاً وأزيد من نصف جزء، ثم اختلفوا في مقدار تلك الزيادة بسبب الوجود في الآلة، فرصد يحيى بن أبي منصور بالشمامية أوجبها ثلاث دقائق ووافقها رصد حكته المراوزة، ممكن أن يكون يحيى تولاه إذ كان من هناك.

وأما من وجدها أربع دقائق فإن سند بن علي حكى عن خالد المروزي وقد تولّى الإشراف عليه بدمشق أنه وجدها ثلاث دقائق واثنين وخمسين ثانية، وحكى عن السند عنه أنها ثلاث دقائق وسبع وخمسون ثانية كما حكى آخرون عنه أنها أربع دقائق وسبع وعشرون ثانية.

وزعم منصور بن طلحة أنها وجدت في زمانه أربع دقائق، وحكى محمد بن علي المكي مثله ولما عدل سليمان بن عصمة ارتفاعي المنقليين في وجوده إياهما ببلخ باختلاف المنظر كانت هذه الزيادة بهما ثلاث دقائق واثنين وأربعين ثانية، فإذا جبرت الثواني في هذه الحكايات عند الزيادة على نصف الدقيقة وألقيت عند النقصان عنه تطابقت على أربع دقائق.

فأما من وجدها خمس دقائق فلأنها في جدول الارتفاعات الدمشقية أربع دقائق وإحدى وخمسون ثانية، ووجدها محمد وأحمد ابنا موسى بن شاكر يسر من رأى أربع دقائق ونصف، وبيغداد خمس دقائق، وهي عند سليمان بالارتفاعين غير المعدلين أربع دقائق وثلاثي دقيقة، ووجدها كل واحد من البتاني بالرقعة وأبي الحسين بن الصوفي بشيراز وأبي الوفاء البوزجاني وأبي حامد النصغاني ببيغداد خمس دقائق، ووقع فيما بينهما أرساد مخالفة لذلك، كعمل أبي الفضل بن الحميد بالري فإنه أوجبها عشر دقائق، وذلك ظاهر أن الخلل كان من الآلة، وكعمل أبي محمود الخجندي بالري فإنه أوجبها دقيقتين وإحدى وعشرين ثانية، وقد اعترف لي صاحبه شفاهاً بفساد الآلة في أحد المنقليين، فإذا كان الحال على هذا وليس فيه غير التقليد بعد حصول الهداية للمقصود والتهدى لماأخذ مع الحرص على الحق

والثبوت على الأمانة والصدق لم تسكن نفسي إلى غير المشاهدة، فاعتبرت في حدائني بظل المنقلب الصيفي مع الظل الذي لا سمت له في موضع من خوارزم عرضه أحد وأربعون جزءاً وثلاثة أخماس جزء، ووجدت هذه الزيادة خمس دقائق وثلاثة أرباع دقيقة، وعدت إلى مثله بعد ثيف وعشرين سنة وقست ارتفاع المنقلب الصيفي مع ارتفاعات الأيام التي حوله، وذلك بجرجانية خوارزم في سنة سبع وأربعمئة للهجرة، فوجدته أحداً وسبعين جزءاً وثمان عشرة دقيقة، ولما لم أتمكن بالتمكن من رصد ارتفاع المنقلب الآخر لما كان يتوقع من الأحوال، ولما في طبيعة البقعة من دوام الإغامة في ذلك الوقت رصدت في ذلك اليوم أيضاً الارتفاع الذي لا سمت له فكان أنقص قليلاً من ستة وثلاثين جزءاً ونصف، وأنتجت هذه الزيادة منها خمس دقائق ونصف وثلاث دقيقة، ثم تم الأمر فيه بغزاة دار مملكة المشرق ورصدت بها أعظم الارتفاعات، فكان في يوم الاثنين الثامن من صفر سنة عشر وأربعمئة وفي يوم الثلاثاء والأربعاء بعده ثمانين جزءاً لم يتفاوت بما يفدح في دقيقة شيئاً، وفي السنة التي تلتوها يوم الخميس الحادي والعشرين من صفر ثمانين جزءاً سواء أيضاً، ورصدت أصغر ارتفاعات أنصاف النهار بها فوجدته في يوم الثلاثاء الرابع عشر من شعبان في السنة المؤرخة أولاً اثنين وثلاثين جزءاً ونصفاً وثلاث جزء، وفي اليومين المطيفين حوله بزيادة دقيقة واحدة، وفي السنة التي تليها يوم الخميس السادس والعشرين من شعبان اثنين وثلاثين جزءاً ونصفاً وثلاث جزء، ويوم الأربعاء الذي تقدمه بزيادة دقيقة واحدة.

ومعلوم أن الزيادة المذكورة يكون منهما خمس دقائق، ولما انضافت المشاهدة إلى ما تقدمت عنه الحكاية استقر الأمر في مقدار الميل الأعظم على أنه مائتان وثلاثة وثمانون جزءاً من أربعة آلاف وثلاثمئة وعشرين جزءاً للدور كله، وذلك ثلاثة وعشرون جزءاً وثلاث وربع جزء بالتي بها الدور كله ثلاثمئة وستين جزءاً.

سؤال

وهل إلى معرفة الميل الأعظم طريق بغير ارتفاعي المنقلبين.

جواب

هذا السؤال وإن لاق بالموضع فمرتبة عمله متأخرة إلى ما بعد عند تقرير الميل المقطع واعتلاء القطب المرتفع، ولكن لا بد من الإشارة إليه، فليعلم أن أحد هذين الارتفاعين إذا حصل على فلك نصف النهار مع ارتفاع في يومه قاصر عنه بالمقدار المعلوم السمت عن خط نصف النهار فإنه يتدرج منه إلى معرفة الميل الأعظم كما فعلت بخوارزم، وأحكى عمله فيما بعد، فإن لم يكن ارتفاع نصف

وننصفه فيكون: ل س، ونلقيه من ضعف جيب الميل الثالث أو نلشي منه ضعف جيب الميل الأول فيبقى بكلي الوجهين: س ح، ونأخذ جذر فضل ما بين مربعي: س ل، د ل، فيكون عمود: د س، ونخرج: د ه، على استقامته إلى: ع، ونصل: ع ل، فينشابه مثلثاً: د س ح، ع ل د، وتكون نسبة: د س، إلى: س ح، كنسبة: د ل، إلى: ل ع، فإذا ضربنا: س ح، في: د ل، وقسمنا المبلغ على: د س، خرج: ع ل، و: د ع، يقوى عليه وعلى: د ل، فإذا جمعنا مربع ما خرج لنا إلى مربع ضعف جيب الميل الثاني اجتمع مربع: د ع، وحاجتنا إلى نصفه فنأخذ جذر ريعه فيكون: ه د، جيب الميل الأعظم، وهو المطلوب في عمل محمد.

في تقطيع الميل الأعظم ومعرفة حصص درجات البروج منه

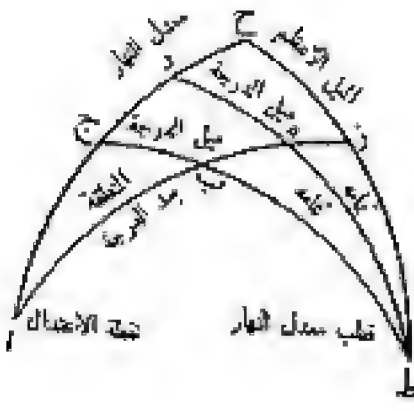
بعد النقطة عن الخط يكون العمود الخارج منها إليه لأنه أقصر المسافات بينهما، وكذلك هو على سطح الكرة قوس من دائرة عظمى يقع بين النقطة وبين الدائرة التي بعدت عنها مارة على قطبيها، والأبعاد إذا كانت لدرجات منطقة البروج سميت ميولاً لأن الاستقامة منسوبة إلى معدل النهار وهي مائلة عنه، وإذا كانت لنقط متنجية عن المنطقة سميت أبعاداً عنه للفرقة وإزالة الاشتباه، فعيل الدرجة أو النقطة إذن هو ما بينهما وبين معدل النهار من الدائرة التي تمر على قطبيه، وأما الأبعاد عن المنطقة فإنها تسمى عروضاً بالقياس إليها إذ هي الطول في حركات الكواكب، فعرض الكوكب أو النقطة إذن قوس بينه وبين المنطقة من الدائرة العظيمة القائمة عليها وهي دائرة العرض، ومتى مر على الدرجة دائرة من دوائر العروض سمي ما بينها وبين معدل النهار عرض الدرجة وهو بالحقيقة النقطة التي ينتهي إليها من معدل النهار إلا أنها نقطة غير معينة، فلذلك صارت النسبة إلى الدرجات دونها إذ هي معينة.

فليكن لمعرفة ميل كل درجة: a ، إحدى نقطتي الاعتدال و: ac ربع معدل النهار على قطب: $ط$ ، و: $از$ ربع منطقة البروج، ونفرض منها درجة: $ب$ ، ونجيز على درجتي: $ب ز$ دائرتين من دوائر الميول فيكون: $ب ج$ ميل درجة: $ب$ ، التي تبعد عن نقطة الاعتدال قوس: $اب$ ، و: $ز ح$ ميل درجة: $ز$ ، التي تبعد عن: a ربع دائرة فهي إذن درجة المنقلب و: $اح$ الميل الأعظم الذي بقدر زاوية: $ب اج$ ، وفي مثلث: $اب ج$ نسبة جيب: $اب$ ، إلى جيب: $ب ج$ كنسبة جيب زاوية: $اج ب$ القائمة، وهو نصف القطر أعني جيب: $از$ ، إلى جيب زاوية: $ب اج$ أعني جيب: $ز ح$.

وحسابه

إذا أردنا ميل الدرجة ضربنا جيب أقرب بعدها من أقرب الاعتدالين إليه في

جيب الميل الأعظم، وهو: (٠، كد، ١٠، مع) فيجتمع جيب ميل تلك الدرجة واحد بعديها عن الاعتدال هو الذي على توالي البروج، والآخر هو الذي على خلاف تواليها، ومعلوم في عكس ذلك إذا كان ميل الدرجة معلوماً وأردنا بعدها عن الاعتدال أنا نقسم جيبه على جيب الميل الأعظم، فيخرج جيب بعدها عنه وتميز الربع الذي فيه الدرجة من أرباع المنقطة موكول إلى فصول السنة الأربعة، إن كان الربع فقوس ما خرج هي البعد من أول برج الحمل، وإن كان الصيف فهي تتمته إلى نصف الدور، وإن كان الخريف فهي



فضله على نصف الدور، وإن كان الشتاء فهي تكملته إلى الدور، ثم نفرض درجة: هـ، أيضاً ونجيز عليها دائرة ميلها فيكون: هـ د، وتكون نسبة جيب: ا هـ، إلى جيب: هـ د، كنسبة جيب: ا ز، إلى جيب: ز ح، أيضاً، فنسبة جيب بعد كل درجة عن الاعتدال إلى جيب ميلها نسبة واحدة وللدرجة: ب، نظيرة تبعد عن: ا، في الجانب الآخر كبعد: ا ب، ولهما عن جنبي

الاعتدال الآخر درجتان أخريان يقابلانها بالتقاطر، وأبعاد الأربع عن الاعتدالين متساوية ونسبها إلى جيوب ميلها واحدة، فمبول هذه الدرجات الأربع متساوية، فلذلك اقتصرنا في تقطيع الميل على ربع الدور، ووضعنا كل ميل بإزاء أربع درجات في سطور العدد يشترك هذا الاشتراك.

ولمعرفة عرض الدرجة نخرج: ب ك، من دائرة عظمى قائماً على: ا ب، وملاقياً: ز ح، على: س، وهو قطب المنطقة، وندير على قطب: ك، ونبعد ضلع المربع: هـ ل د م، وعلى قطب: س، أيضاً كذلك: ع ص م، فنسبة جيب: س د، المساوي: لز ح، إلى جيب: د ل، كنسبة جيب: س ص، الربع إلى جيب: ص ع، المساوي: لز ب، ونسبة جيب: هـ ل، تمام: هـ ل، إلى جيب: ل ك، الربع كنسبة جيب: ح س، تمام: ز ح، إلى جيب: س ك، تمام: ب ك، عرض درجة: ب، وهو معلوم.

وحسابه

إذا أردنا عرض الدرجة ضربنا جيب أقرب بعديها من أقرب المنقلين إليها في جيب الميل الأعظم، وقوسنا ما يجتمع في الجيوب وألقينا قوسه من تسعين، وقسمنا على جيب ما يبقى جيب تمام الميل الأعظم وهو: (٠، زد، نط، يط) وقوسنا،

الخارج من القسمة في الجيوب، وألقينا قوسه من تسعين. فيبقى عرض الدرجة، وأيضاً فإن نسبة جيب: ا ب، إلى جيب: ا ز، كنسبة ظل: ب ك، إلى ظل: ز ح.

وحسابه

نضرب جيب أقرب بعدي الدرجة من أقرب الاعتدالين إليها في ظل الميل الأعظم، ونقوس المجتمع في الأطلال فيكون عرض الدرجة، ولمثل ما قلنا وضعنا عروض الدرجات مع ميولها في قرن، فإذا دخل بعد الدرجة من أول الحمل في أربعة أسطر العدد وجد بحيلاله، وعرضها وعلى رأس السطر جهته وصعوده فيها بالتزايد وهبوطه بالتناقص، وإذا أردنا تقويس الميل والعرض أخذنا السطر الأول من الأربعة الأسطر فليس للأربعة بعضها على بعض مزية إلا أن يتقدم لنا بالربع من فلك البروج معرفة من جهة أخرى فحينئذ نأخذ سطره.

وهذا جدول ميول الدرجات وعروضها وهذا:

جدول ميول الدرجات وعروضها

عروض الدرجات				ميول الدرجات				صاعد	هابط	صاعد
١٠	٢٠	٣٠	٤٠	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	جنوب		شمال
١٠	٢٠	٣٠	٤٠	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	شنت	قفا	قعط
١١	٢١	٣١	٤١	١١	٢١	٣١	٤١	شنح	ققب	قعح
١٢	٢٢	٣٢	٤٢	١٢	٢٢	٣٢	٤٢	شنز	قفج	قعز
١٣	٢٣	٣٣	٤٣	١٣	٢٣	٣٣	٤٣	شنو	قفد	قعو
١٤	٢٤	٣٤	٤٤	١٤	٢٤	٣٤	٤٤	شنه	قفه	قعه
١٥	٢٥	٣٥	٤٥	١٥	٢٥	٣٥	٤٥	شند	قفو	قعد

عروض الدرجات				ميل الدرجات				صاعد	هابط	صاعد
شمال	جنوب		شمال	شمال	جنوب	شمال	جنوب	شمال	جنوب	شمال
ز	قمح	قفز	شبح	ب	مز	م	ند	ج	ب	مج
ح	قعب	قفح	شنب	ج	با	ل	ند	ج	كح	لو
ط	قعا	ققط	شنا	ج	له	نز	نب	ح	ند	كد
ي	قع	قص	شن	ج	نط	ا	كح	د	ك	ه
يا	قسط	قصا	شسط	د	كب	ما	كز	د	مه	ما
يب	قصح	قصب	شمح	د	مو	يز	يح	ه	يا	يا
يج	قمز	قصج	شمز	ه	ط	مح	مو	ه	لو	ل
يد	قسو	قصد	شمو	ه	لج	يه	كد	و	ا	مج
يه	قسه	قصه	شسه	ه	نو	لو	نب	و	كو	مر
يو	قسد	قصو	شمد	و	نط	نب	مه	و	نط	م
يز	قصح	قصز	شمج	و	مج	ب	مب	ز	يو	كد
يح	قعب	قصح	شعب	ز	و	و	كد	ز	م	لح
يط	قسا	قسط	شعا	ز	كط	ج	كا	ح	ه	بط
ك	قس	ر	شم	ز	نا	نج	مط	ح	كط	لب
كا	قنط	را	شلط	ح	يد	له	مح	ح	نج	كح
كب	قنح	رب	شليح	ح	لز	ي	لج	ط	يز	يد
كج	قنز	رج	شلز	ح	نط	لز	يب	ط	م	مو
كد	قنو	رد	شلو	ط	كا	نه	ب	ي	د	و
كه	قنه	ره	شله	ط	ما	ج	يح	ي	كز	ي
كو	قند	رو	شلد	ي	ر	ج	مه	ي	ن	ه

صاعد		هابط		صاعد	ميلات الدرجات				عروض الدرجات			
شمال		جنوب			شمال	جنوب	شمال	جنوب	شمال	جنوب	شمال	جنوب
كز	قنچ	رز	شلیج	ي	كز	یج	مب	یا	یب	له	ند	
كح	قنب	رح	شلب	ي	مط	لج	لط	یا	لد	نه	ز	
كط	قنا	رط	شلا	یا	یا	ج	ر	یا	نو	نط	ي	
ل	قن	ري	شل	یا	لب	كا	مب	یب	ج	مو	كط	
لا	قمط	ریا	شكط	یا	یج	كط	ح	یب	م	بو	نه	
لب	قمح	ریب	شكج	یب	ید	كد	مط	یج	ا	لا	یز	
لج	قمر	ریج	شكز	یب	له	ح	مب	یج	كب	كز	ر	
لد	قمو	رید	شكو	یب	نه	م	د	یج	مچ	ر	كج	
له	قمه	ریه	شكه	یج	یه	یج	مچ	ید	ج	كو	ج	
لو	قمد	ریو	شكد	یج	لو	د	لا	بد	كج	ح	كه	
لز	قمج	ریز	شكج	یج	نه	نو	كا	بد	مچ	یا	نه	
لح	قعب	ریح	شكب	ید	نه	لط	كج	یه	ب	لو	كو	
لط	قفا	ریط	شكا	ید	لد	یج	ح	یه	كا	ما	مز	
م	قم	رك	شك	ید	ند	ز	لا	یه	م	كج	یج	
ما	قلط	ركا	شبط	یه	یج	ا	لو	یه	یج	یج	مچ	
مب	قلج	ركب	شیج	یه	لا	م	ك	یو	بو	یط	یط	
مج	قلز	ركج	شیز	یه	ن	ج	كا	یو	لد	مه	لج	
مد	قلو	ركد	شیو	یو	ح	ي	ز	یو	یب	ي	یب	
مه	قله	ركه	شیه	یو	كز	و	لط	یز	ط	یه	نج	
مو	قلد	ركر	شید	یو	مچ	لج	لب	یز	كج	یط	نه	

صاعد		هابط		صاعد	ميل الـدرجات				عروض الـدرجات			
شمال		جنوب			١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠
مز	قلج	ركز	شيج	يز	٠	مط	لو	يز	مب	كج	لج	
مح	قلب	ركح	شيب	يز	يز	مو	ح	يز	نح	ك	كب	
مط	قلا	ركط	شبا	يز	لد	كح	لح	يح	يد	و	لب	
ن	قل	رل	شي	يز	ن	ز	لا	يح	كط	ك	كح	
نا	فكط	رلا	شط	يح	و	نج	كو	يح	مد	كج	نط	
نـب	فكح	رلب	شع	يح	كب	لز	كط	يح	نح	نط	كنا	
نج	فكز	رلج	شز	يح	لح	ب	د	يط	يح	يح	ك	
ند	فكو	رلد	شو	يح	نج	ر	ن	يط	كب	٠	نط	
نه	فكه	رله	شه	يط	ز	با	كو	بط	م	لو	ب	
نو	فكد	رلو	شد	يط	كب	يه	لج	بط	نج	مد	٠	
نز	فكج	رلز	شج	يط	لو	يح	مز	ك	و	كط	لج	
نح	فكب	رلح	شب	يط	ن	٠	نا	ك	يح	نج	له	
نط	فكا	رلظ	شا	ك	ج	كا	كب	ك	ل	د	د	
س	فك	رم	ش	ك	يو	ك	ب	ك	ب	لج	يو	
سا	قبط	رما	رصط	ك	كح	لو	لح	ك	نج	مط	مز	
سب	قيج	رمب	رصح	ك	ما	ي	مح	كا	د	عج	كج	
سج	قيز	رمج	رصر	ك	نج	ب	با	كا	د	يد	ن	
سد	قيو	رمد	رصو	كا	د	ل	كو	كا	ك	كب	مط	
سه	قبه	رمه	رصه	كا	يه	له	يج	كا	له	ح	لد	
سر	قيد	رمو	رصد	كا	كو	يو	لز	كا	مد	نـب	٠	

صاعد		هابط		صاعد		ميول الدرجات				عروض الدرجات			
شمال		جنوب		ك	ل	م	ن	ي	ب	ج	د	هـ	و
سز	قيج	رمز	رصح										
سح	قيب	رمح	رصب	كا	كو	د	كب	ب	ح	يب	لا	له	لو
سط	قيا	رمط	رصا	كا	نه	نه	بيج	كب	ي	كيج	بيج	بيج	بيج
ع	قي	رن	رص	كب	هـ	بط	نب	كب	بيج	يد	مد	مد	مد
عا	قط	رنا	رفط	كب	بيج	بيج	نو	كب	كه	ميج	له	له	له
عب	قح	رنب	رفح	كب	كا	نيج	ا	كب	لب	مط	كو	كو	كو
عج	قز	رنج	رفز	كب	كط	ما	كد	كب	لط	لب	ط	ط	ط
عد	قو	رند	رفو	كب	لز	ح	بيج	كب	مه	نب	بط	بط	بط
عه	قه	رنه	رفه	كب	مد	ا	كط	كب	نا	ميج	ند	ند	ند
عو	قد	رنو	رفد	كب	ن	لج	به	كب	نر	كب	نط	نط	نط
عز	قج	رنز	رفج	كب	نو	لز	ما	كيج	ب	لج	ميج	ميج	ميج
عح	قب	رنح	رفب	كيج	ب	يو	بيج	كيج	ز	كا	بط	بط	بط
عط	قا	رنط	رفا	كيج	ل	كح	لج	كيج	يا	مو	ط	ط	ط
ف	قي	رس	رف	كيج	يب	لج	نر	كيج	به	ميج	ميج	ميج	ميج
فا	صط	رما	رعط	كيج	يو	لب	لو	كيج	بط	كو	لا	لا	لا
فب	صح	رسب	رعح	كيج	ك	كد	لا	كيج	كب	مب	ط	ط	ط
فج	صز	رسيج	رعز	كيج	كيج	مط	بط	كيج	كه	لد	نه	نه	نه
فد	صو	رسد	رعو	كيج	كو	مو	نر	كيج	كح	د	مه	مه	مه
فه	صه	رسه	رعه	كيج	كط	يز	نط	كيج	ل	ما	له	له	له
فو	صد	رسو	رعد	كيج	لا	ك	له	كيج	لا	نه	ج	ج	ج

عروض الدرجات				ميل الدرجات				صاعد	هابط	صاعد	
١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	جنوب		شمال	
له	به	لج	كج	لح	نو	لب	كج	رعج	رسز	صج	فز
ز	يج	لد	كج	ح	و	لد	كج	رعب	رصح	صب	فح
لح	مز	لد	كج	يز	مو	لد	كج	رعا	رسط	صا	فظ
و	و	له	كج	و	و	له	كج	رع	رع	صص	صص

جدول مطالع البروج في خط الاستواء

السرطان				الجوزاء				الثور				الحمل				السواء شرح
لد	بب	لب	كح	لد	بب	لب	كح	لد	ك	م	كح	بب	د	نيج	كز	
ثوالت	ثوالت	أزمان	ثوالت	ثوالت	دقائق	أزمان	ثوالت	ثوالت	ثوالت	ثوالت	أزمان	ثوالت	ثوالت	دقائق	أزمان	ثوالت
ي	كح	صا	٠	٠	ن	نيج	بب	كو	ن	كح	كح	كح	كح	ن	ه	ا
تر	نه	صب	لد	مد	ن	ن	ه	تر	مز	ه	كح	ه	نظ	مط	ا	ب
با	كز	صح	يد	لظ	نه	س	يه	له	مه	ل	ل	كه	نظ	مد	ب	ج
كظ	مز	صد	ند	ميج	نيج	سبا	مه	كح	ميج	لا	لا	مو	٠	م	ج	د
تر	ي	صه	ي	نيج	ا	سب	لظ	كا	ما	لب	لب	يظ	ج	نه	د	ه
ل	لب	صو	نيج	كا	ه	سج	كح	كظ	كظ	لظ	لج	لب	ز	ن	ه	و
صح	ن	صز	مز	نيج	ح	سد	ن	مو	مز	لد	لد	لا	نيج	كه	و	ز
ب	ز	صح	كظ	له	به	سه	د	يد	لو	له	له	ه	كا	ك	ز	ح
مز	ن	مط	كو	كه	يو	سو	ج	بب	لد	لو	لو	نز	لب	به	ح	ط

السرطان				الجوزاء				الثور				الحمل				السواء		طرج
كح	لد	يب	لب	كح	لد	يب	لب	م	ك	لد	كط	يب	د	نح	كز	كح	ط	
نوالث	ثواني	دقائق	أزمان	نوالث	ثواني	دقائق	أزمان	ثالث	ثواني	دقائق	أزمان	ثالث	ثواني	دقائق	أزمان	نوالث	ط	
لر	كه	نح	ق	ما	كح	ك	سز	لج	لط	لج	لر	صج	صو	ي	ط			
نه	كح	نح	قا	ز	ل	كد	صح	لا	لر	نوب	لج	مز	ج	و	بي			
ل	كز	ج	قبر	يز	لد	كه	ع	ي	مو	لا	لط	ز	كد	ا	يا			
ب	ك	ح	قد	يز	ه	لج	عا	جبر	ه	لا	م	ا	نح	نو	يا			
ل	ح	نح	ق	ك	له	لر	عبر	مز	له	ل	فا	كز	يز	نر	يز			
ط	ن	ن	قو	نا	ط	جبر	عج	لد	يو	ل	نر	لر	قط	نر	نح			
م	كه	كبر	قز	ل	فا	مو	عد	به	ح	ن	صج	د	كز	نح	نح			
نح	لد	كو	قح	نح	لط	نا	عه	ر	فا	ل	فد	نر	ط	نظ	به			
نح	به	لا	قظ	ل	لب	نو	عور	لب	كد	ن	ه	كح	نر	لد	نح			
نح	كط	له	قني	ه	لا	ا	عج	نح	مط	ل	مو	لو	ن	ل	نح			
نح	لو	نظ	قيا	كح	لد	و	عط	ند	كد	لا	مز	ه	ن	كز	نح			

السوطان				الجوزاء				الثور				الحمل				السواء
كح	لد	يب	لب	كح	لد	يب	لب	م	ك	لد	كط	يب	د	نج	كز	مريج
ثالث	ثواني	دقائق	أزمان	ثالث	ثواني	دقائق	أزمان	ثالث	ثواني	دقائق	أزمان	ثالث	ثواني	دقائق	أزمان	السواء
له	لد	مع	قنب	نج	مب	يا	ف	مز	يا	لب	مع	ل	نه	كب	بط	كا
لا	مد	مز	قيح	نج	ط	كب	فر	ز	ي	ليج	مط	كب	ز	بط	ك	كب
مب	لح	ند	قيد	فظ	كز	كز	فج	ل	لح	له	نا	كيج	نا	يا	كب	كد
ن	ا	نج	قيو	ج	مط	ل	قد	كد	ط	لد	بز	ا	كد	ح	كج	كه
ر	يو	ا	قيح	لا	ببر	لح	فه	ي	نا	نج	فج	كج	د	ه	كد	كو
م	ك	د	قبط	مط	لر	مع	فر	نج	مع	م	ند	ز	بز	ا	كه	كز
م	نه	ز	قك	كج	د	مط	فر	بز	مو	مب	نه	د	مع	نج	كه	كج
و	و	ي	فكا	ن	لا	ند	فج	لو	ا	مه	فوف	نج	بز	يه	كو	كط
كح	لد	بز	فكر	و	و	و	فج	ل	كه	مز	ز	بز	د	نج	كز	ل

جدول مطالع البروج في خط الاستواء

ط	ح	ز	و	ه	د	ج	ب	ا	السنبلة				الميزان				المقرب				السواء الشرح				
									كط	لد	ك	م	كر	نيج	د	ز	ك	نيج	د	ز		كط	ند	ك	م
قلا	غل	فكط	فكج	فكو	فكه	فكج	فكد	فكج	أزمان	دقائق	ثواني	ثالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثالث	
كز	كو	كه	كد	كب	كا	ح	بو	بج	بج	د	ز	بج	بج	د	ز	بج	قف	ند	فظ	كج	رح	نز	كو	بج	
مخ	مط	مك	مك	مك	مك	مك	مك	مك	مك	مك	مك	مك	مك	مك	مك	مك	مك	مك	مك	مك	مك	مك	مك	مك	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	
ن	ن	ن																							

م	ك	ند	كط	نب	د	الميزان			السنبلة			الأسد			كط	لد	ك	م	نوب	د	نيج	كز	م	ك	لد	كط	درج السواء	مخرج		
						نوالد	دقائق	أزمان	ثالث	ثواني	دقائق	أزمان	ثالث	ثواني															دقائق	أزمان
لج	لظ	لج	دبر	مج	مو	ي	قظ	يه	ط	لج	فسا	ج	له	كج	قلب	بي														
لا	لز	لب	ريج	مز	ج	و	فص	كد	ط	كط	فب	مز	ي	كط	غليج	با														
ي	مو	لا	ريط	ز	د	ا	قصا	لب	ب	ك	قشج	كج	له	كط	قلد	بب														
مب	و	لا	ركا	ا	مج	يو	قصا	كد	ن	ك	فسد	لج	صح	كط	قله	بج														
مز	له	ل	ركا	كو	يو	نب	قصب	نو	ب	بر	فنه	و	نا	كط	قلو	بد														
لد	يو	ل	ركب	لز	مط	مز	فصج	كج	ي	بر	قنو	كو	صح	كط	قلز	به														
به	ح	ل	ركج	د	كز	مج	قصا	لد	مج	ز	قنز	ريج	كد	كط	قلح	بو														
ر	يا	لو	ركد	لو	ط	لظ	قصه	نظ	يا	ج	فلح	ريج	ند	كج	قلط	بز														
ل	كد	ل	ركه	كج	نز	لز	قصو	ريج	له	ريج	قشج	ن	نيج	كج	قم	بج														
ريج	مط	ل	ركو	لو	ن	ل	قصر	ريج	مز	ريج	قسط	كط	كب	كز	قما	بط														
نز	كد	لا	ركز	و	ن	كو	قصح	نز	لج	مط	قع	كو	ك	كو	قصب	ك														

جدول مطالع البروج في خط الاستواء

السواء	الشمس				الجدى				الدلو				الموت				درج
	الأزمان	دقائق	ثواني	ثالث	الأزمان	دقائق	ثواني	ثالث	الأزمان	دقائق	ثواني	ثالث	الأزمان	دقائق	ثواني	ثالث	
ا	رلج	ن	٠	٠	رعا	٠	كج	ي	شج	يد	يع	كد	شليج	د	ز	مب	ا
ب	رلظ	نب	عد	ند	رعب	ي	نه	لر	شد	نر	بب	صح	شلد	ا	يا	نر	ب
ج	رم	نه	لظ	بد	رعبج	يو	كب	يا	شه	بط	بو	يب	شلد	نح	ز	بج	ج
د	رما	نح	مخ	ند	رعد	كا	مز	كظ	شو	كا	ح	ن	شله	ند	نه	لر	د
هـ	رمج	ا	يح	ي	رعه	كز	ي	نز	شز	كب	ز	لو	شلز	مع	له	نظ	هـ
و	رمد	٠	كا	يع	رعو	لب	لب	ا	شج	كد	كا	ل	شلز	مع	ح	نر	و
ز	رعه	ح	بج	مز	رعز	لر	ن	مع	شط	كه	ما	كز	شليج	مد	له	كج	ز
ح	رمو	بب	له	كظ	رصح	مخ	و	ب	شور	كو	مط	نح	شلط	م	بب	نح	ح
ط	رمز	يو	كه	كو	رعط	مع	بز	مز	شبا	كز	مع	بج	شسم	لر	د	ل	ط

نبت	د	نبح	كز	الدلو				الجدى				القوس				شرح السواء
				م	كد	يد	كط	كح	لد	بب	لبر	صح	لد	يب	لبر	
ثوالت	ثواني	دقائق	الأزمان	ثوالت	ثواني	دقائق	الأزمان	ثوالت	ثواني	دقائق	الأزمان	ثوالت	ثواني	دقائق	الأزمان	لبر
نه	ط	لج	شما	ج	له	كح	شيب	لن	كه	نبح	رفر	ما	كح	ك	رصح	ي
كد	ط	كط	شعب	مز	ي	كح	شيب	نه	كح	نبح	رفا	ز	ل	كد	رعط	با
لبر	بر	كه	شبح	كح	له	كح	شيد	ل	كز	ج	رصح	يز	مد	كح	رن	بر
لد	ن	ك	شعد	نبر	مع	كح	شبه	بر	ك	ح	رطف	فر	ه	نبح	رنا	نبح
نوح	لبر	يو	شمو	مه	فا	كط	شيو	ل	ح	نبح	رفه	كد	لد	لن	رنبر	بد
كح	ي	يب	شمر	كو	مع	كط	شبح	م	كه	كب	رفز	ل	با	مو	رند	يو
لد	مع	ز	شمر	نبح	ند	كح	شبط	ج	ند	كو	رصح	مع	لط	نا	رند	نوح
نوح	له	نبح	شمع	ن	نبح	كح	شك	مع	به	لا	رفظ	ل	لبر	يو	رغو	نبح
نبح	نوح	نبح	شمط	كط	كب	كح	شكا	نبح	كط	نه	رصر	ه	لا	ا	رصح	نطح
نن	نبح	عط	شبن	كز	لد	كو	شكب	بط	لو	لط	رصا	كح	له	و	رفظ	لد

ن	كط	دع	كج	لد	يب	لب	القوس				كج	لد	يب	لب	ميج	لد	يب	لب	الاسماء الضريح
							دقائق	دقائق	دقائق	دقائق									
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	ثواني	الاسماء
ل	كط	دع	كج	لد	يب	لب	الاسماء	دقائق	دقائق										

الميل الأعظم، وعلى هذا مبنى الوجه الأول مما تقدم، وفيه أيضاً نسبة جيب: ط
ب، تمام ميل الدرجة إلى جيب: ب ز، تمام درج السواء كنسبة جيب: ط ح،
الربع إلى جيب: ج ح، تمام المطالع وهو مبنى الوجه الثاني، وفيه أيضاً نسبة
جيب: ا ج، المطالع إلى جيب: ا ح، الربع كنسبة ظل: ج ب، ميل الدرجة إلى
ظل: ز ح، الميل الأعظم، وتلقيت الدرجات بالسواء اصطلاح لولا اشتهاؤه
لكانت الأزمان في ذواتها، وبالقيااس إلى الحركة الغربية الأولى أولى بهذا اللقب،
ثم يخرج ليعكس هذه المطالع إلى الدرجات السواء دوائر القطاع على استداراتها
وندير على قطبي: ب ا، ويبعد ضلع المربع قوسي: ه ك ل ع، م س ع، فلما في
طريق الجيوب فيكون نسبة جيب: ال، تمام مطالع: ا ج، إلى جيب: ل ك،
كنسبة جيب: اس، الربع إلى جيب: س م، أعني: ز ح، الميل الأعظم، وأما
بطريق الإطلال فإن نسبة جيب: ز ط، تمام الميل الأعظم إلى جيب: ط ح، الربع
كنسبة ظل: ز ب، تمام للدرجات إلى ظل: ح ج، تمام الأزمان.

وقد حصل لمعرفة عروض الدرجات طريق سهل وهو أن يؤخذ بعد الدرجة
من أول الحمل ويدخل به في مطالع خط الاستواء ويؤخذ ما بحاله من درج السواء
في برجها، فيكون ميل ما يؤخذ عرض الدرجة، وذلك أنا إذا أخرجنا من درجة:
ب، دائرة من دوائر العروض القائمة على: ا ب، وهي التي منها قوس: ب ص،
ثم احتسبنا بعد درجة: ب، من أول الحمل مطالع في خط الاستواء كان: ا ص،
درجها السواء وميلها: ص ب، لكن هذا الميل هو عرض درجة: ب، فهو إذن
معلوم بسهولة من غير ضرب أو قسمة.

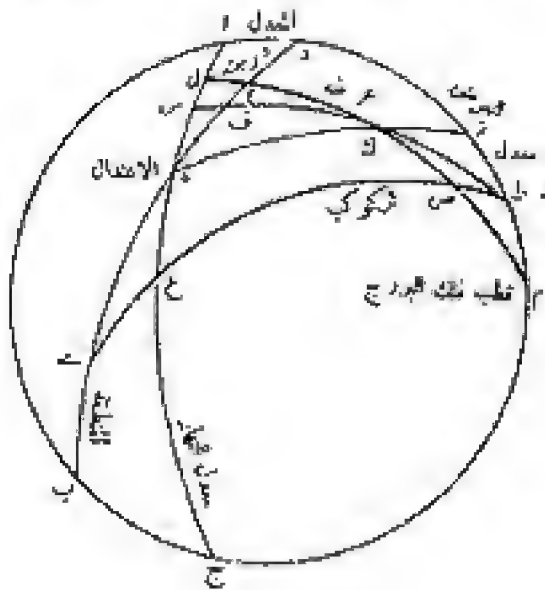
في استخراج بعد الكواكب ذي العرض عن معدل النهار

إذا لم يكن للكوكب عرض ولم يكن في أحد الاعتدالين كان بعده عن معدل النهار هو ميل درجة، ثم إن كان ذا عرض صار بعده غير ذلك الميل، فإذا أردنا معرفته زدنا على بعد درجة الكوكب من أول الحمل تسعين درجة وضربنا جيب الجملة في جيب تمام عرض الكوكب، فيجتمع جيب نقوسه ونأخذ جيب تمامها فيكون المحفوظ، ونقسم جيب تمام عرض الكوكب على المحفوظ فيخرج جيب قوس التعديل، فإن كان عرض الكوكب وميل درجته في جهة واحدة زدنا قوس التعديل على الميل الأعظم، فيجتمع القوس المعدلة في جهة ميل الدرجة، وإن كانا في جهتين مختلفتين أخذنا فضل ما بين قوس التعديل وبين الميل الأعظم فيكون القوس المعدلة في جهة الأكثر من عرض الكوكب وميل الدرجة، ثم نضرب جيب القوس المعدلة في المحفوظ فيجتمع جيب بعد الكوكب عن معدل النهار في جهة القوس المعدلة.

وإن شئنا أخذنا عرض الكوكب وعرض درجته وجمعناهما إن كانا في جهة واحدة وأخذنا فضل ما بينهما إن كانا في جهتين مختلفتين، فيكون الحاصل في جهة الأكثر، ثم زدنا على درجة الكوكب تسعين درجة أبداً، وأخذنا ميل المجتمع ونقصناه من تسعين وضربنا جيب الباقي في جيب الحاصل فيجتمع جيب ميل الكوكب عن معدل النهار وفي جهة الحاصل والغرض في هذا الكتاب هو إرشاد المتأمل إلى مطالب علم الهيئة دون تكثير الطرق في كل واحد منها فلذلك اقتصر على القليل ولا اشتغل بإيراد الأمثلة فإنها عصى المقلدين في الزيجات تهديهم عند الحيرة في أعمالها.

فأما إذا اقترنت بها العلل بطلت معها المثل، فليكن لبرهان ما تقدم: ا ب ج د، الدائرة المارة على الأقطاب الأربعة و: ا ه ج، نصف معدل النهار على قطب ا ط، و: د ه ب، نصف فلك الخروج على قطب: م، وليكن الكوكب على: ك، ونجيز عليه من قطبي: م ط، دائرتي م ك ح ل، ط ك ف س، فيكون: ح، درجة

الكوكب و: ل ح، عرضه، و: ك س، ميله أعني بعده عن معدل النهار وهو



المطلوب، وجميع ما نخرج من الدوائر فهي عظام، فإن أخرجنا فيها صغرى أشرنا إليها، ثم نخرج من نقطة الاعتدال دائرة: هـ ك ز، مارة على كوكب: ك، و: هـ ح، بعد درجته عن الاعتدال و: ح د، تمامه أعني بعدها عن المتقلب، وجيب تمام كل قوس مساو لجيب مجموعها والربع، فسواء أخذنا بعد الدرجة عن المتقلب أو زدنا على بعدها عن الاعتدال تسعين درجة، فإن جيب الحاصل من كلي

الوجهين يكون جيب: ح د، ونسبته إلى جيب: ح م، الربع كنسبة جيب: ز ك، إلى جيب: ك م، تمام عرض الكوكب، و: ز ك، إذن معلوم وجيب: ك هـ، تمامه هو المحفوظ، ونسبته إلى جيب: ل ح، عرض الكوكب كنسبة جيب: هـ ز، الربع إلى جيب: ز د، قوس التعديل وهي معلومة، ولأن مطلوبنا منها معرفة قوس: ا ز، ونظيرتها في الجهة الأخرى، ولتكن هذه الجهة للمثال الشمال، فمبول النقطة التي على: هـ ز، شمالية وعرض: ك ح، أيضاً شمالي، ولهذا حصلت نقطة: ز، فيما بين نقطتي: د م، فإذا زدنا: د ز، قوس التعديل على: ا د، الميل الأعظم اجتمع: ا ز، القوس المعدلة، وهكذا الحال في جهة الجنوب، فإن كان عرض الكوكب في جانب الشمال جنوبياً لم تخل نقطة: ك، من أن يكون فيما بين قوسي: هـ ا، د هـ، أو على نفس قوس: هـ ا، أو وراءها إلى الجنوب، ففي الاختلاف جهتي عرض الكوكب وميل درجته تقع نقطة: ز، إما على قوس: ا د، الميل الأعظم الشمالي فيكون القوس المعدلة فضل ما بينهما وهي نحو الشمال جهة الميل إذ هو أكثر من قوس التعديل، وإما على نظيرة قوس: ا د، التي للميل الأعظم الجنوبي فيكون حصول القوس المعدلة بالفضل أيضاً في الجنوب خلاف جهة ميل درجة: ح، بسبب زيادة قوس التعديل على الميل الأعظم.

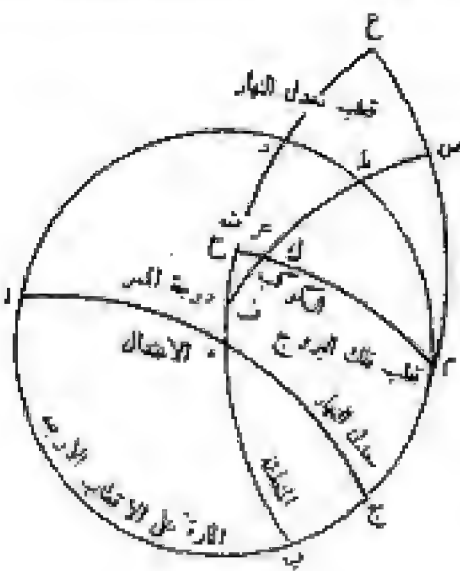
وأما على نقطة: ا، عند مساواتهما ويبطل البعد عند ذلك عن معدل النهار، فإذا حصلت قوس: ا ز، المعدلة بشروطها كانت نسبة جيبها إلى جيب: ز هـ، الربع كنسبة جيب: س ك، المطلوب إلى جيب: ك هـ، المحفوظ، فبعد الكوكب إذن عن معدل النهار معلوم وهو في جهة القوس المعدلة.

وأما الطريق الآخر! فإن: ك ح، عرض الكوكب و: ح ل، عرض درجته
 هما من دائرة واحدة من دوائر العرض، والحاصل من جميعهما أو أخذ فصل ما
 بينهما هو: ك ل، ولنادر على قطب: ل، أو ببعد ضلع المربع دائرة: ط ص ع
 ي، فيكون: ي ع، ميل ما زاد على درجة: ح، ربع: ح ي، ويساويه: ط ص،
 لأن: ي، قطب دائرة: ص ك ل، فكل واحدة من: ط ع، ص ي، ربع دائرة، و:
 ص ع، تمام هذا الميل، ونسبة جيبه إلى جيب: ص ل، الربع كنسبة جيب: ص
 ك، المطلوب إلى جيب: ك ل، الحاصل من العرضين.

في معرفة الدرجة التي تمر مع الكوكب ذي العرض على خط وسط السماء

إذا أردنا معرفة الدرجة التي وافى وسط السماء مع موافاة الكوكب إياه وتسمى درجة الممر زدنا على بعد درجة الكوكب من أول الحمل تسعين درجة، وضربنا جيب المبلغ في جيب الميل الأعظم وقسمنا المجموع على جيب تمام بعد الكوكب عن معدل النهار، فيخرج جيب محفوظ نقوسه ونضربه في جيب تمام عرض الكوكب، ونقوس المجموع ونلقبها من تسعين ونقسم على جيب ما يبقى مضروب الجيب المحفوظ في جيب عرض الكوكب، فيخرج جيب قوس الاختلاف، فإن كان عرض الكوكب شمالياً ودرجته في النصف الهابط الذي من أول السرطان إلى آخر القوس زدنا قوس الاختلاف على درجة الكوكب، وإن كانت درجته في النصف الصاعد الذي من أول الجدي إلى آخر الجوزاء نقصنا قوس الاختلاف من درجته، وإن كان عرض الكوكب جنوبياً عملنا بعكس ذلك، فنقصنا عكس الاختلاف في النصف الهابط وزدناها في النصف الصاعد، فينتهي في جميع الأقسام إلى درجة ممر الكوكب.

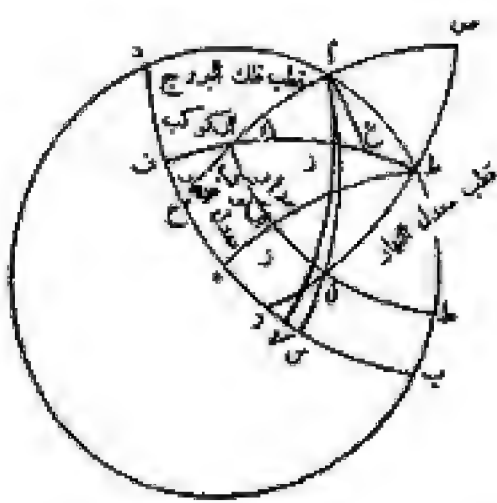
ولبرهانه فلنعد من الشكل المتقدم ما يحتاج إليه ونقول إن في مثلث : ط ك م، نسبة جيب زاوية : م، ومقدارها : د ح، بعد درجة الكوكب من المنقلب وحصوله بزيادة الربع على بعدها من الاعتدال إلى جيب زاوية : ك، وهو المحفوظ كنسبة جيب، ط ك، تمام بعد الكوكب إلى جيب : ط م، الميل الأعظم فزاوية : ك، معلومة، ولندر على : ف، وببعد ضلع المربع قوس : م ص ع، ونخرج إليها : ف ط، على استدارتها فنقسمها على : ص، بمقداري زاوية : ف، وتماهما، ونسبة جيب : ك م، تمام عرض الكوكب إلى جيب : م ص، تمام زاوية : ف، كنسبة جيب زاوية : ص، القائمة إلى



جيب زاوية: ك، المحفوظ، ف: ص،
معلوم، وزاوية: ف، لأجله معلومة،
ونسبة جيبها إلى جيب زاوية: ك،
المحفوظ كنسبة جيب: ك ح، عرض
الكوكب إلى جيب: ح ف، قوس
الاختلاف، و: ح، درجة الكوكب، و:
ف، درجة ممره، لأن لدائرة: ط ك ف،
قوة نصف النهار، فهي تنطبق عليه إذا
وفاء، ومعلوم أن: ف، في هذا الموضع
يتقدم: ح، إلى توالي البروج، ولو كانت
نقطة: ك، جنوبية لتأخرت عن: ح، إلى

خلاف تواليها، ثم الأمر في النصف الآخر بالعكس إذا تبادل قطباً: ط م،
السمة، وصار أحدهما في الصورة مكان الآخر، ويجب أن يعلم أن غاية
الاختلاف بين درجة الكوكب وبين درجة ممره يكون إذا كانت درجة الممر
إحدى نقطتي الاعتدالين متى كان عرضه على مقدار واحد لا يتغير، ثم
يتصاغر الاختلاف بالبعد عنهما نحو المتقلبين فيبطل إذا صار أحدهما درجة
الكوكب.

وليغرد لتقريره من الصورة ما يحتاج إليه، ولندر على قطب: م،
وبعد تمام عرض الكوكب مدار: ك ز ل، الموازي لمنطقة البروج،
ونخرج من قطب معدل النهار إلى نقطة الاعتدال قوس: ط ز هـ، فيكون
درجة الممر: هـ، إذا صار الكوكب على: ز، ونخرج من قطب: م،
دائرة: م ز ي، فيكون: ي، درجته و: ي هـ، قوس الاختلاف، وهذا
موضع نقاطه لأن نسبة جيب: ز ي، إلى جيب: ط ب، تمام الميل
الأعظم كنسبة جيب: ز هـ، إلى جيب: ط هـ، ولأن زاوية: هـ ط م،
قائمة: فإن زاوية: ف ط م، حادة، وموقع عمود: م ع، على: ط ف،
من: ط، نحو: ف، وهذا أصغر من: ط م، ونسبة جيب: ك ح،
المساوي لـ: ز ي، إلى جيب تمام: م ع، الأعظم من: ط ب، كنسبة
جيب: و د، إلى جيب: ك ع، الربع قـ: ك ف، أصغر من: ز هـ،



ونسبة جيب: م ز، إلى جيب: ز
ط، كنسبة جيب: م ي، إلى جيب:
ي ف، وكذلك نسبة جيب: م ك،
المساوي: لم ز، إلى جيب: ك ع،
كنسبة جيب: م ح، الربع إلى:
جيب تمام: ف ح، لكن: ط ز،
أصغر من: ك ع، وتمام: هـ ي،
أصغر من تمام: هـ ح، فهي أعظم
من: هـ ح، وأيضاً فإن زاوية: و ط
م، منفرجة، فعمود م ص، الأقصر

من: م ط، يقع من: ط، في خلاف جهة: و، ويستبين بمثل التدبير
الأول إن: س و، أصغر من: هـ ي، فقوس الاختلاف عند: هـ، على
أعظم مقاديرها، وأما عند نقطتي: د ب، فيبطل لانطباق القوسين
الخارجتين من قطبي: م ط، إلى الكوكب على الدائرة المارة على
الأقطاب الأربعة.

في معرفة درجة الكوكب وعرضه من قبل بعده عن معدل النهار ودرجة ممره إذا عرفا بالرصد

إذا أعطينا بعد كوكب مفروض عن معدل النهار والدرجة التي وافق معه وسط السماء معلومين وأريدت درجته وعرضه أخذنا بعد درجة ممر الكوكب من أقرب الانقلابين إليه بزيادة تسعين جزءاً كما تقدم على بعدها من أول الحمل .

وقسمنا جيب المبلغ على جيب تمام ميل درجة الممر فيخرج جيب تمام مطالعها، ونضربه في جيب تمام بعد الكوكب فيخرج جيب محفوظ نقوسه ونلقبها من تسعين، ونقسم على جيب ما يبقى من مضروب جيب تمام بعد الكوكب في جيب المطالع التي استخرجنا تمامها فيخرج جيب تمام القوس المعدلة .

فإن كان بعد الكوكب وميل درجة الممر في جهة واحدة كان فضل ما بين القوس المعدلة وبين الميل الأعظم هو قوس التعديل في جهة بعد الكوكب إن كان الفضل له على ميل درجة الممر، وفي خلاف جهته إن كان الفضل لميل الممر، فإن كانا في جهتين مختلفتين كان مجموع القوس المعدلة والميل الأعظم هو قوس التعديل في جهة بعد الكوكب .

ثم نضرب جيب قوس التعديل في جيب تمام قوس المحفوظ فيجتمع جيب عرض الكوكب في جهة قوس التعديل، ونقسم المحفوظ على جيب تمام عرض الكوكب فيخرج جيب أقرب بعد درجة الكوكب عن أقرب المنقلبين إليه .

فإن كانت درجة الممر فيما بين الاعتدال الربيعي والمنقلب الصيفي نقصنا هذا البعد من تسعين، وإن كانت في الربع الذي يتلوه زدنا البعد على تسعين، وإن كانت فيما بين الاعتدال الخريفي وبين المنقلب الشتوي نقصنا البعد من مائتي

وسبعين، وإن كانت في الربع الذي يثلوه زدنا على مائتي وسبعين، فيحصل بعد درجة الكوكب من أول الحمل.

ونعيد له من الصور المتقدمة في عكسه ما يحتاج إليه ليسقط تكرير الموازنة والكوكب منها على: ك، ودرجة ممزة: ف.

ونقول إن نسبة جيب: ط ف، تمام ميل درجة الممر إلى جيب: م د، بعدها عن الانقلاب كنسبة جيب: ط س، الربع إلى جيب: س ا، تمام: ه س، مطالع، فهي معلومة.

ونسبة جيب: س ا، إلى جيب: ط س، كنسبة جيب: ك ز، المحفوظ إلى جيب: ط ك، تمام بعد الكوكب عن معدل النهار، ونسبة جيب: ك ه، تمام قوس المحفوظ إلى جيب: ه س، المطالع كنسبة جيب: ط ك، إلى جيب: ط ز، تمام القوس المعدلة، و: ز د، هي قوس التعديل، ونسبة جيبها إلى جيب: ز ه، الربع كنسبة جيب: ح ك، عرض الكوكب إلى جيب: ك ه، تمام قوس المحفوظ، فالعرض معلوم.

ونسبة جيب: م ك، تمامه إلى جيب: ز ك، المحفوظ كنسبة جيب: م ح، الربع إلى جيب: ح د، أقرب بعد درجة الكوكب عن أقرب المنقلبين إليها.

ولا يخلو من أن يكون إلى توالي البروج فيحتاج إلى زيادة تعديل ذلك المنقلب عن الاعتدال الربيعي وهو للمصيفي منهما ربع وللشتوي ثلاثة أرباع أو تكون إلى خلاف التوالي فيحتاج إلى نقصان بعد الدرجة من بعد المنقلب ليحصل بعد الدرجة من أول الحمل.

وإنما اشتغلنا بتعرف جهة قوس التعديل لأجل جهة عرض الكوكب، فأما في الوضع الذي الكوكب فيه على: ك، فإن القوس المعدلة: ا ز، وفضل ما بينهما وبين الميل الأعظم هو: د ز، قوس التعديل في الجهة التي فيها: ك ح، عرض الكوكب وهي جهة: ك س، بعد الكوكب الذي فيها: ف س، ميل درجة الممر.

ونضع الكوكب على نقطة ج، ونخرج إليه قوس: م ل ج، فيكون: ل، درجته و: ج س، بعده عن معدل النهار و: ف س، ميل درجة الممر في جهته: و: ل ه، الفضل.

فإذا أخرجنا: ه ج ص، نظيره قوس: ه ك ز، كانت المعدلة: ا ص، وفضل

في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الطالعة الغاربة على فلك نصف النهار

إذا أردنا ذلك رصدنا ارتفاع الشمس أو الكوكب وهو في تزايد حتى يبلغ غايته التي لا يزداد بعدها، بل يتناقص، فنعرف مقداره وجهته أمن ناحية الجنوب أم من ناحية الشمال، ثم يستخرج ميل الشمس لوقتئذ إن كان الارتفاع لها أو بعد الكوكب عن معدل النهار إن كان القياس به ونعرف جهته، فإن اتفق الميل والارتفاع الموجود في جهة واحدة أخذنا فضل ما بين تمام الارتفاع وبين ذلك الميل أو البعد، وإن كانا في جهتين مختلفتين جمعنا تمام الارتفاع والميل أو البعد، فيحصل من المجموع أو التفاضل عرض البلد، وإن اتفق أن لا ينسب الارتفاع إلى جهة ما، وذلك إذا كان تسعين جزءاً سواء كان ميل الشمس أو بعد الكوكب بعينه هو عرض البلد.

فنقول في علّة ذلك: إن كل من سكن خط الاستواء فإن أشخاص السماء المرئية كلها تطلع عليه وتغيب عنه، ويكون أعظم ارتفاعها في فلك نصف النهار مساوياً لتمام ميلها أو إبعادها عن معدل النهار في جهتها، وذلك لانتصاب المدارات فيه على الأفق، فمن وجد في مسكنه تمام ارتفاع نصف نهار الشمس أو الكوكب مساوياً لميلها أو بعده وفي جهته، فليعلم أن سكناه على خط الاستواء، ومنى تنحى عن هذا الخط نحو الشمال، فإن الربيع المسكون في جانبه، ويسمى تنحيه عرضاً، وأما معدل النهار عن سمت رأسه إلى الجنوب ميلاً مشابهاً لهذا العرض، وكل ما كان من المدارات جنوبي الميل أو البعد فإنه أعمق في الجنوب عن سمت الرأس من نفس معدل النهار، وذلك يمتنع فيه أن يكون أعظم الارتفاع من جهة الجنوب ويكون هو ارتفاع معدل النهار منقوصاً منه ميل المدار فتمام هذا الارتفاع هو تمام ارتفاع معدل النهار مزيداً عليه ميل المدار، لكنهما متفقان في جهة وهي الجنوب، ففضل ما بينهما هو تمام ارتفاع معدل النهار، وهذا التمام هو

عرض البلد لسبب المشابهة بين الأبعاد السماوية وبين الأبعاد النظرية إياها في الأرض.

وأما المدار الشمالي الميل فيحتمل إحدى ثلاثة أحوال؛ أعني بها المرور على سمت الرأس والميل عنه نحو الشمال أو الجنوب، فإذا مال عنه إلى الشمال كان أعظم الارتفاع الموجود فيه من ناحية الشمال أو الجنوب، فيساوي الميل أو البعد، وهما شماليان بالضرورة مجموع عرض البلد وتمام الارتفاع، ولكون الارتفاع والميل شماليين معاً يكون فضل ما بين تمام الارتفاع والميل هو عرض البلد، وإن مال هذا المدار الشمالي الميل عن سمت الرأس نحو الجنوب صار تمام أعظم الارتفاع الجنوبي هو عرض البلد منقوصاً منه ميل المدار، فإذا جمعهما بسبب اختلاف الجهتين كنا قد أخذنا الميل إليه فاجتمع عرض البلد، وإن كان الارتفاع رباعاً وقف بين الشمال والجنوب ولم ينسب إلى أحدهما، فمرّ المدار على سمت الرأس وكان بعده عن معدل النهار هو بعد سمت الرأس عنه وذلك عرض البلد.

في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الأبدية الظهور فيها على فلك نصف النهار

إذا أردنا ذلك قصدنا أحد مشاهير الكواكب التي تدور حول القطب في بلدنا ظاهرة لا تطلع من الأفق ولا تغرب فيه، وذلك مثل الفرقدين، ومقدم السرير، من بنات نعش في أرض العرب وما حاذاهما، وزيادة مؤخر السرير وأكثر البنات ببلاد خراسان وما والاها، وكل البنات بما وراء النهر بلخ من البقاع.

فإذا عينا كوكباً واحداً منها أو من أمثالها رصدنا أعظم ارتفاعه في فلك نصف النهار عند اعتلائه على القطب، ورصدنا أيضاً أصغر ارتفاعه فيه عند انحطاطه عن القطب ومروء تحته، فإن كانا معاً من جهة واحدة وهو الشمال لا محالة أو كان أحدهما تسعين جزءاً سواء أخذنا نصف مجموعهما فيكون عرض البلد وإن كان الارتفاعان مختلفي الجهة نقصنا نصف فضل ما بينهما من تسعين فيبقى عرض البلد من أجل أنه قد استبان من مقدمات هذه الصناعة غيبة مقدار الأرض عن الحس بالقياس إلى أكر الشمس والكواكب، فإن ما اشترك على فلك نصف النهار من الربع الذي عن معدل النهار إلى قطبه والربع الذي من الأفق إلى قطبه وهو الذي بين القطب وبين سمت الرأس إذا أسقط تساوت البقيتان وإحداهما عرض البلد والأخرى وهي ارتفاع القطب تساوي عرض البلد في الحس، لكن ذات القطب نقطة غير مبصرة، إذ ليس يمكن أن يحلّه كوكب إلا آنأ من الزمان، ثم لا يلبث فيه شيئاً من المدة، فليس إلى أخذ ارتفاعها سبيل إلا من جهة ما يحسن حولها.

وما من مسكن ذي عرض إلا والكوكب الذي يحويهما المدار المماس لأفقه أبدية الظهور، لا يسترها عن الأعين إلا ضوء النهار، وكل كوكب كذلك، فإنه يوافي فلك نصف النهار فوق الأرض في الدورة مرتين، متعالياً على القطب مرة، ومتسافلاً عنه أخرى، فإن أطلق ذكر الارتفاع الأعظم سمي الأخير انحطاطاً، وإن

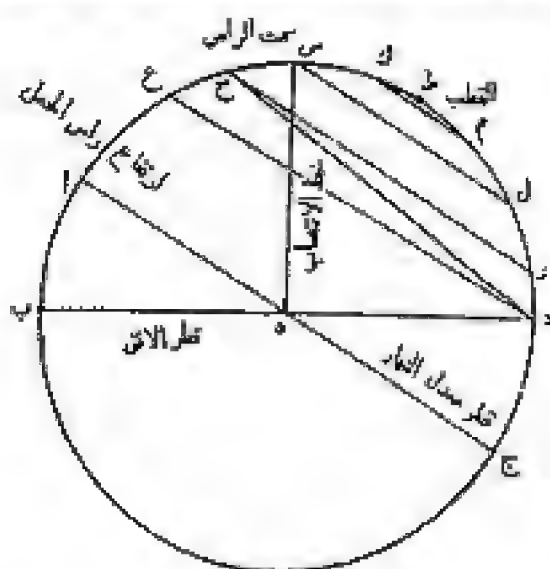
قيد بالأعظم سمي هذا ارتفاعاً أصغر، والمعنى على حاله وإن كان الأخير أصوب لاتجاه الانحطاط على خلاف الارتفاع تحت الأفق.

ونحن فنصوره ليقرب نفهمه قليكن: ا ب ج د، فلك نصف النهار و: ا ه ج، فيه قطر معدل النهار، وقطبه: ط، و: ب ه د، قطر الأفق وقطبه: س، وتفرض أقطار دوائر أبدية الظهور موازية لقطر: ا ه ج، مبتدئة من: س، سمت الرأس، ومن: ح، الجنوبي عنه و: ك، الشمالي وهي: ح ز، س ل، ك م، ومطلوبنا: د ط، ارتفاع القطب لمساواته عرض البلد، فأما قطر: ك م، وهو الذي يعطي الارتفاعين في جهة واحدة هي الشمال، وهي: د ك، الأعظم و: د م، الأصغر وقد توالى معنا ثلاثة أعداد متناسبة نسبة عددية وهي: د م، د ط، د ك، بفضول متساوية، وضعف أوسطها مساو لمجموع الحاشيتين، فإذا جمعنا: د م، الأصغر إلى: د ك، الأكبر اجتمع ضعف عرض البلد كما أنا إذا نصفنا فضل ما بينهما وهو: م ك، وزدنا ذلك النصف على د ز، الأصغر أو نقصناه من: د ك، الأعظم حصل: د ط، المطلوب.

وأما قطر: س ل، فإنه يعطي: د ل، أصغر الارتفاعين في الشمال و: د س، أعظمهما ربعاً ثاماً غير منسوب إلى جهة و: د ل، د ط، د س، متفاصل بالسواء، فالنسبة بينها عددية والمؤامرة الأولى فيها مطردة، وأما قطر: د ح، فإنه يعطي ارتفاعي: د ز، ج ح، في جهتين مختلفتين ونخرج فيه: د ع، موازياً ل: ح د، فيقطع: ع ح، مساوياً ل: د ز، و: ا ع، مساوياً ل: ا ب، فإذا نقصنا: ع ح، أصغر الارتفاعين من: ب ح، أعظمهما بقي: م ع، ضعف: ب ه، ارتفاع معدل النهار وذلك تمام العرض، والجنوبي من هذين الارتفاعين بالضرورة أعظم فإن تساويهما لا يكون إلا عند نهاية العرض الذي تسامت فيه القطب الرأس، وأيضاً فإن: ز س، تمام أصغر الارتفاعين و: ح س، تمام أعظمهما، فإذا جمعا كان: ز ط ح، فإذا زيد نصفه على: د ز، الأصغر اجتمع: د ط، العرض.

وظاهر أن الكوكب الأبدى الظهور إذا كان معلوم البعد عن معدل النهار فإنه يستغني عن أخذ ارتفاعه، فإن كان المعلوم أعظمهما نقص تمام بعد الكوكب عن معدل النهار، وإن كان أصغرهما زيد عليه فيحصل عرض البلد.

وهنا قسم إنما نذكره في جملة الأقسام لأن مأخذه خفي عن المحس وهو الذي يبطل فيه أصغر الارتفاعين بمماسة مدار الكوكب الأفق من أجل أن الكوكب يغيب عن البصر قبل انتهائه إلى الأفق لمغالبة البخارات الغليظة نوره وغلبتها إياه، فأما كوكب: ك، فإذا ماس الأفق كان قطر مداره: ك د، والغرض نصف ارتفاعه



وكذلك كوكب: س، وبسبب أن الارتفاع يكون ربعاً تاماً فإن العرض يكون حينئذ ثمن الدور، وأما كوكب: ح، فيكون ارتفاعه: ب ح، وقطر مداره: ح ز، ولموازاته قطر: اه ج، يكون: ب ح، ضعف: اب، تمام العرض، وذلك ما أردنا إيضاحه.

فقد اتضح أن تمام عرض البلد واسطة عددية فيما بين ارتفاعي نصف نهار مدارين متساويي الميل إلى جهتين مختلفتين إذا كان الارتفاعان من جهة

واحدة، ومثاله لبلد غزنة، أنا وجدنا أعظم ارتفاع به للشمس في فلكك نصف النهار: ف ه، وأصغره فيه: لب ن، فإذا نقصنا الميل الأعظم من أعظمهما أو زدناه على أصغرهما حصلت تلك الراسطة: يو، كه، وهو تمام عرض البلد، وتأكد الركون إلى ذلك من جهة أنا وجدنا في وقت الاعتدال بين الرصد وبين حساب: زيج حبش قريباً من أربع ساعات ونصف وربع ساعة تسير الشمس فيها (٠، يا، ميب)، وبها تنقص الحقيقة عن الحساب، فإذا اعتبرنا بها ما وجدناه من ارتفاعات أنصاف النهار باستخراج تمام عرض البلد من كل واحد منهما أو من تنصيف مجموع كل ارتفاعين لمدارين متساويين متباينين قارب وجودنا المذكور، ومثال الأول برجي الأسد والقوس أنا وجدنا مقوم الشمس في دفتر السنة لنصف نهار يوم السبت التاسع من امرداد ماه سنة ثمان وثمانين وثلاثمائة ليزدجرد بغزنة في الأسد: ٠، ط، يكون بالنقصان المذكور في السرطان: كط، يج، لح، ومسيرها ليوم سبع وخمسون دقيقة.

ووجدت بالرصد ارتفاع نصف النهار في هذا اليوم معتبراً بالشجرة وبالشاقول: عو، ميب، وفي غده: عو، ل، فيكون ارتفاع أول الأسد: عو، ما، لب، وكان مقومها لنصف نهار يوم الاثنين الخامس من آذر ماه في السنة المؤرخة في دفتر السنة لغزنة في المغرب: كط، مه، وبالنقصان: كط، يج، لح، ومسيرها درجة دقيقة وارتفاع نصف النهار بالوجود: لو، يو، وفي غده أرجح من: لو، ب، فيكون ارتفاع أول القوس: لو، ط، نب، ومجموع ارتفاعي أول القوس والأسد: قيب، نا كد، ونصفه: نو، كه، ميب، وعلى مثله كان لما اعتبرناه بكل مدارين متساويين متباينين ومتحدتين فإنها كلها تقاربت واطمأن القلب إلى الوجود الكلي المجرد من الحساب.

في معرفة عروض البلدان من ارتفاعات الأشخاص في أفلاك نصف نهارها وفلك نصف نهار بلد آخر معلوم العرض

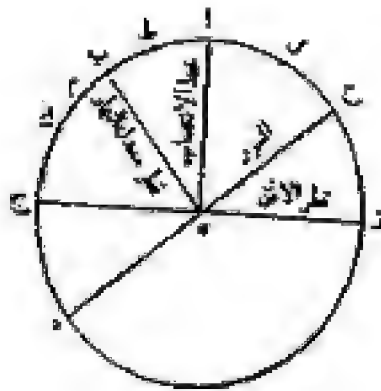
إذا أعطينا للكوكب واحد بعينه ارتفاعان في فلك نصف النهار أحدهما في بلد معلوم العرض والآخر في بلد مجهوله ثم لم تكن بين وقتيهما مدة يكون فيها الكوكب من حركته ما يغير بعده عن معدل النهار وبالجبهة والمقدار وطلب عرض ذلك البلد المجهول، فإننا ننظر إلى جهتي الارتفاعين فإن كانتا مختلفتين أعني كان أحدهما من ناحية الجنوب والآخر من ناحية الشمال، جمعناهما ونقصنا المبلغ من مائة وثمانين فيبقى فضل ما بين العرضين.

فإن كان الارتفاع في معلوم العرض منهما جنوبياً نقصنا الفضل من عرضه، وإن كان فيه شمالياً زدنا الفضل على عرضه فيحصل عرض المجهول، وإن لم يختلف جهتا الارتفاعين بكونهما في ناحية واحدة، أو كون أحدهما تسعين جزءاً سواء غير منسوب إلى جنوب أو شمال، فإننا ننظر إلى الارتفاع في البلد المعلوم العرض، فإن كان جنوبياً وأقل مقداراً أو كان شمالياً وأكثر مقداراً نقصنا الفضل بين الارتفاعين من عرضه، وإن كان على عكسه أعني جنوبياً في البلد المعلوم وأكثر مقداراً أو شمالياً فيه وأقل مقداراً، زدنا فضل ما بين الارتفاعين على عرضه فيحصل عرض البلد الآخر فإن كانت المدة بين وجودي ارتفاعيه مديدة يقتضي الاختلاف في ارتفاع نصف نهار الكوكب بسبب حركته لم يكن بد من تصحيح موضعه لوقت أخذ ارتفاعه في البلد المجهول العرض واستخراج ارتفاع نصف نهاره في البلد المعلوم العرض، ثم إقامته المرصود فيه واستعماله حيث يشاء مع الآخر كما تقدم.

وليحقق ذلك فليكن في فلك نصف النهار: ج ه ز، قطر الأفق الذي قطبه: ا، و، د ه ج، قطر الأفق الذي قطبه: ب، الأجنب عن: ا، وليكن: ب م، عرض بلد: ب، فيكون: ا م، عرض بلد: ا، و ا ب، فضل ما بين العرضين

ونفرض الكوكب أولاً على: ك، ليكون ارتفاعه في كلا البلدين جنوبياً وفضل ما بين ارتفاعيه: ح ز، مساوٍ ل: ا ب، فإذا كان بلد: ا، معلوم العرض والارتفاع فيه: ك ج، أقل من: ك د، ونقص: ا ب، من: ا م عرضه بقي: ب م، عرض: ب وإن كان المعلوم العرض: ب، كان ارتفاع: ك د، فيه أكثر.

فإذا زيد ا ب، على: ب م، اجتمع: ا م، عرض: ا، فإن سامت الكوكب بلد: ب، حتى صار الارتفاع فيه غير منسوب إلى جهة كان: ا ب، فضل ما بين الارتفاعين مزيداً على عرض بلد: ب، إن كان هو المعلوم ومنقصاً من عرض بلد: ا، إن كان هو ونفرض الكوكب بعد هذا على: س، ليكون ارتفاعه في كلا البلدين من ناحية الشمال والفضل بين ارتفاعيه: ز ح، المساوي ل: ا ب، فإذا كان بلد: ا، معلوم العرض والارتفاع فيه: س ز، أكثر من: س ح، الارتفاع في بلد: ب، ونقص: ا ب، من: ا م، بقي: ب م، .



فإن كان معلوم العرض بلد: ب، والارتفاع فيه أقل ثم زيد الفضل على: ب م، اجتمع: ا م، فإن سامت الكوكب بلداً كان الارتفاع في بلد: ب، شمالياً، والفضل بين الارتفاعين: ا ب، أعني: ز ح، فإذا نقص من عرض: ا، أو زيد على عرض: ب، أيهما كان المعلوم حصل عرض الآخر ثم نفرض الكوكب على: ط، لتختلف الجهة فيكون ارتفاعه في بلد: ا ط ج، من ناحية الجنوب وفي

بلد: ب ط ح، من ناحية الشمال و: ا ب، فضل ما بين العرضين مركب من تماميهما وهما: ا ط، ب ط، فإذا امتثل فيه ما تقدم حصل المطلوب وسواء جمعنا تاممي قوسين أو اثني مجموع القوسين أنفسهما من نصف الدور.

في معرفة الارتفاع في فلك نصف النهار

إذا كان ميل الشمس معلوماً في نصف نهار يوم مفروض وبلد معلوم العرض، وأردنا معرفة أعظم ارتفاعها فيه يومئذٍ نظرنا إلى جهة ميلها فإن كان جنوبياً جمعنا الميل إلى عرض البلد فيكون تمام ارتفاعها نصف النهار من جهة الجنوب.

وإن كان شمالياً أخذنا فضل ما بينهما فيكون تمام ارتفاع نصف نهارها من جهة الجنوب إن كان الفضل لعرض البلد ومن جهة الشمال إن كان الفضل للميل، وإذا نقصنا تمام الارتفاع من تسعين سواء بقي الارتفاع نفسه، ومتى ساوى الميل عرض البلد كان الارتفاع تسعين سواء ولم ينسب إلى جهة.

فإن أريد أعظم انحطاطها تحت الأرض نصف الليل فلأنه مساوٍ لارتفاع نصف نهار نظيرة درجتها أعني الدرجة المقاطرة لها لكنه في خلاف جهته، وإنا نغير جهة ميل الشمس دون مقداره أعني إن كان جنوبياً سميناه شمالياً وبالعكس، ثم نستخرج به ارتفاع نصف النهار كما قدمنا وجهته فما حصل نبدل جهته دون مقداره فيكون انحطاط درجة الشمس تحت الأرض.

وهكذا الحال في الكواكب إذا عمل بأبعادها عن معدل النهار ما عمل بميل الشمس ثم ينقل عنها بمقاييس ثمامات تلك الأبعاد إلى عرض البلد فإلى كوكب سوى تمام بعده عن معدل النهار عرض البلد ماس مداره الأفق فلم يطلع منه ولم يغرب فيه ومتى فضل عرض البلد على تمام بعده ثم كان البعد جنوبياً كان الكوكب في ذلك البلد أبدي الخفاء، وإن كان شمالياً كان من الأبدية الظهور وحصل أعظم ارتفاعه بما ذكرناه.

فأما أصغرهما فيكون فضل ما بين تمام بعده، ومن عرض البلد ومن أحاط بما تقدم لم يخف عليه علل ذلك فلهذا أعرضنا عنها، ويتعذر وضع الأعمال الجزئية لجميع العروض إلا أن يفرد واحد منها للمثال وقد جعلناه عرض بلد غزنة لمقاربة عروض بلدان مشهورة إياه كأصفهان بالجبل وبغداد بالعراق ودمشق بالشام.

ووضعنا في هذا الجدول ارتفاع نصف النهار بها مع ساعات الأيام المستوية وأزمان ساعاتها المعموجة فليتنقص من بعد الدرجة من أول الحمل أبداً تسعون ويدخل الباقي في سطر العدد فتؤخذ بإزائه المطالب الثلاثة المذكورة.

جدول لمعرض غزنة

النصف الثاني	النصف الأول	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ساعات	دقائق	ثواني	دقائق
ا	شخط	يد	يد	مز	ي	يز	مع	كح	لح	عط	نط	مو	يز
ب	شنع	يد	يد	مب	لو	يز	مع	كح	يه	عط	نط	ه	ح
ج	شتر	يد	يد	له	ي	يز	مع	ييج	نز	عط	نز	نو	لج
د	شنو	يد	يد	كد	لد	يز	مع	ه	مع	عط	نو	ك	له
ه	شنه	يد	يد	ي	لح	يز	مز	مع	مع	عط	ند	يز	بط
و	شند	يد	ييج	نو	مب	يز	مز	كه	نيج	عط	ن	مو	نز
ز	شنج	يد	ييج	لد	نو	يز	مو	لح	م	عط	مع	مط	بط
ح	شنب	يد	ييج	يا	نا	يز	مو	كط	مع	عط	مه	كد	لا
ط	شنا	يد	يب	مز	ح	يز	مو	نح	مط	عط	ما	لب	لو
ي	شن	يد	يب	ييج	مز	يز	مه	كح	كط	عط	لر	ييج	نز
يا	شخط	يد	يا	مز	لب	يز	مه	مد	كه	عط	لب	كح	لج
يب	شمخ	يد	يا	يب	نه	يز	مد	ه	بط	عط	كز	يو	ييج
ييج	شمز	يد	ي	لو	لب	يز	مد	يه	م	عط	كا	لر	ما
يد	شمو	يد	ط	نط	لح	يز	مع	كط	لج	عط	له	لج	يه
يه	شمه	يد	ط	نب	كح	يز	مب	ل	له	عط	ط	ا	كط
يو	شمعد	يد	ح	كح	يه	يز	ما	لو	ح	عط	ب	ح	ييج
يز	شمج	يد	ز	ما	لج	يز	م	و	نو	مع	ند	ما	كد
ييج	شعب	يد	و	نا	د	يز	لط	لج	ن	مع	مو	نيج	ا
بط	شما	يد	ه	ييج	ا	يز	لج	كز	لا	مع	لح	لح	نو

النصف النهار	النصف الصاعد	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	ثالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثالث
ك	شم	يد	هـ	ب	كا	يز	لز	يز	نز	عج	كط	نظ	يز
كا	شلاط	يد	د	د	هـ	يز	لو	هـ	ز	عج	ك	نه	يج
كب	شلع	يد	ج	ب	مو	يز	له	مع	كز	عج	ما	كز	د
كج	شلز	يد	ب	٠	كح	يز	لج	ل	لد	عج	ا	لد	ج
كد	شلو	يد	٠	نه	ا	يز	لب	ح	مو	عز	نا	يو	لز
كه	شله	يج	نظ	عز	ي	يز	لا	مع	نز	عز	م	له	يج
كو	شلد	يج	نح	لز	ط	يز	كط	نو	كو	عز	كط	ل	كو
كز	شلع	يج	نز	كد	نب	يز	كح	مو	هـ	عز	يج	ب	ب
كح	شلب	يج	نو	ي	لز	يز	كو	لج	يو	عز	و	ي	مع
كط	شلا	يج	ند	نح	مع	يز	كه	لز	يه	عو	نح	نو	لح
ل	شل	يج	نح	لج	ح	يز	كج	ب	لط	عو	ما	ك	ا
لا	شكط	يج	نب	يد	د	يز	ك	يز	لو	عو	كح	كا	كب
لب	شكع	يج	ن	نب	ب	يز	يج	له	ج	عو	يه	٠	نا
لج	شكز	يج	مط	كز	يج	يز	يو	مط	ا	عو	ا	يج	مز
لد	شكو	يج	مع	٠	يج	يز	يه	ا	و	عو	نز	يه	لج
له	شكه	يج	مز	لب	لا	يز	يج	ي	لح	عو	لب	نا	كو
لو	شكد	يج	د	ل	لب	يز	يا	يج	ي	عو	يج	و	ن
لز	شكج	يج	ل	ل	مو	يز	ط	كج	كز	عو	ج	ب	د
لح	شكب	يج	ا	يز	ل	يز	ز	كو	يج	يد	مز	يز	كط
لط	شكا	يج	لح	هـ	نه	يز	ح	كا	كج	عد	يه	ن	لا

النصف الثاني	النصف الأول	الساعات المستوية			أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	أزمان	دقائق	ثواني	ثواني	أجزاء	دقائق	ثواني	ثواني
م	ث	ن	ز	نظ	يز	ا	كب	ن	عد	نظ	كح	لج
و	ثبط	ن	له	كح	يز	نظ	ك	لج	عج	مب	مو	ح
مب	شيع	ن	ز	لب	يو	نر	يد	كه	عج	كه	مط	لو
ن	شيز	ن	ه	ه	يو	نه	ر	لج	عج	ح	يج	لب
عد	شيو	ن	كب	له	يو	نب	نو	نظ	عج	نا	و	بط
ه	شيه	ن	كح	لو	يو	ن	مه	لج	عب	لج	ي	ز
مو	شيد	ن	كز	ه	يو	مخ	لج	كو	عب	يه	ج	كا
مز	شيع	ن	كه	ج	لب	يو	مو	بط	كح	عب	نو	م
مخ	شيب	ن	كح	ه	يج	يو	مد	د	ا	عا	لح	ا
مط	شيد	ن	كا	كه	مد	يو	ما	مز	ي	عا	بط	ز
ن	شي	ن	بط	له	ح	يو	لط	كح	نه	غا	و	ح
نا	شط	ن	يز	مخ	لج	يو	لر	ط	كر	عا	م	لد
نب	شيع	ن	يه	نا	يو	يو	لد	مط	و	ع	ك	نو
نح	شيز	ن	يج	نر	نه	يو	لب	كز	كد	ع	ا	د
لد	شو	ن	يب	ج	له	يو	ل	د	كط	ع	م	نح
نه	شه	ن	يب	ج	له	يو	ل	د	كط	مط	م	نح
نو	شد	ن	لج	ح	نظ	يو	كز	م	لو	سط	ك	م
نر	شيع	ن	ح	يب	كز	يو	كه	يه	لد	سط	و	ح
نح	شب	ن	و	يه	نظ	يو	كب	نظ	ن	سح	لط	كد
نظ	شا	ن	د	يج	كب	يو	ك	كب	نر	سح	يج	كط

النصف الثاني	النصف الأول	الساعات المعنوية			أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	أزمان	دقائق	ثواني	ثواني	أزمان	دقائق	ثواني	ثواني
ري	ري	ري	ري	ري	ري	ري	ري	ري	ري	ري	ري	ري
سا	رصط	ري	٠	كا	كب	ري	ري	كو	مخ	ري	لو	ج
سب	رصح	يب	نح	كا	مخ	ري	يب	نر	ري	ري	يد	ليج
سج	رصر	يب	نو	كا	نب	ري	ري	كي	ري	ري	مو	يب
سد	رصور	يب	ند	كا	د	ري	ري	ز	ري	ري	سو	لا
سه	رصة	يب	نب	ك	لط	ري	هـ	كه	مط	ري	سو	ط
سر	رصد	يب	ن	ريج	ج	ري	ب	نب	ند	ري	سو	هـ
سز	رصح	يب	مخ	يا	مو	ري	٠	يد	مخ	ري	كد	لر
سح	رصب	يب	مو	ريج	ز	ري	ري	مز	مو	ري	كد	سـ
سط	رصا	يب	ط	ط	هـ	ري	هـ	فـ	يب	ري	كد	له
ع	رصر	يب	مب	و	ريج	ري	نب	لر	مو	ري	سد	يو
عا	رفظ	يب	م	ب	يط	ري	ن	ب	ند	ري	سج	ند
عب	رفع	يب	لر	نر	هـ	ري	ري	مز	كز	ري	كد	لا
عج	رفز	يب	له	ريج	ريج	ري	مد	نا	لب	ري	سج	ح
عد	رفو	يب	ليج	مخ	يب	ري	مب	ري	يو	ري	سب	مد
عه	رفه	يب	لا	مب	م	ري	هـ	لط	ليج	ري	سب	كا
عو	رفد	يب	كط	لر	ج	ري	ري	لر	ا	ري	سا	نح
عز	رفج	يب	كز	لا	يد	ري	ري	لر	كد	ري	سا	لد
هج	رفب	يب	كه	كه	ريج	ري	لا	مو	لا	ري	سا	يا

النصف الثاني	النصف الأول	الساعات المستوية			أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	أزمان	دقائق	ثواني	ثواني	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني
عط	رفا	ب	كج	لح	نا	به	كط	ح	لد	س	مز	ما
ف	رف	ب	كا	بب	كج	به	كو	ل	كط	س	كد	ا
فا	رعط	بب	بط	هـ	لج	به	كج	نا	نو	س	هـ	يز
قب	رعج	بب	يو	يج	لح	به	كا	يج	يج	نظ	لو	ل
فج	رعز	بب	يد	نا	لط	به	يج	لد	لز	نظ	نب	م
فد	رعو	بب	بب	عد	كا	به	به	به	لط	نخ	مح	مح
فه	رعه	بب	بي	لي	يج	به	يج	يو	ب	نخ	كد	يج
فو	رعد	بب	ح	كط	نز	به	ي	لز	كو	نخ	هـ	يز
فز	رهج	بب	و	كب	لا	به	ز	نخ	ط	نز	لو	نظ
فح	رعب	بب	د	هـ	هـ	به	هـ	لح	هـ	نز	يج	هـ
فط	رعا	بب	ب	ز	ط	به	ب	لح	نو	نو	مط	هـ
ص	رع	بب	هـ	هـ	هـ	به	هـ	هـ	هـ	نو	كه	هـ
صا	رسط	يا	نز	نب	نا	يد	نز	كا	ج	نو	هـ	نظ
صب	رسج	يا	نه	مهـ	هـ	يد	ند	ما	به	نه	لو	نظ
صج	رسز	يا	نخ	لز	كط	يد	نب	ا	نا	نه	يج	هـ
صد	رسو	يا	نا	ل	د	يد	مط	كب	لد	ند	مط	ب
صه	رجه	يا	مط	ك	مز	يد	مو	مح	كج	ند	كه	و
صو	رمد	يا	يز	به	لط	يد	مد	د	كا	ند	ا	يا
صز	رسج	يا	هـ	ح	كا	يد	ما	كه	كو	نخ	لز	بط
صح	رسب	يا	مح	ا	كب	يد	لح	ما	عب	نخ	يج	بط

النصف النهار	النصف الصاعد	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	ثالثي	أزمان	دقائق	ثواني	ثالثي	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالثي
صط	رما	يا	م	يد	كز	يد	لو	ح	د	نب	عط	يب	كج
ق	رس	يا	لج	مز	لر	يد	لج	كط	لا	نب	كه	ريج	ب
قا	رنط	يا	لر	ما	ط	يد	ل	نا	كو	نب	ب	ريج	لج
قب	رنج	يا	لك	لد	مز	يد	كج	يج	كط	نا	لج	وب	ب
قج	رنز	يا	لب	كج	مو	يد	كه	له	يج	نا	يط	يا	يد
قد	رنو	يا	ل	كب	نز	يد	كب	يج	مب	ن	يا	مد	لو
قه	رنه	يا	كج	يز	ك	يد	ك	كا	م	ن	كج	كج	ح
قو	رند	يا	كو	يا	مع	يد	يز	مد	مد	ن	ه	ز	ه
قز	رنج	يا	كد	و	مز	يد	ه	ح	كج	عط	ما	نز	يج
قح	رنب	يا	كب	ب	ه	يد	مب	لب	لو	عط	يج	يج	لو
قط	رنا	يا	يط	نز	ما	يد	ط	نز	لو	مع	ه	لو	لط
قفي	رن	يا	يز	نيج	مز	يد	ز	كب	يو	مع	لج	و	يا
قيا	رمط	يا	يه	نه	ه	يد	د	مز	كو	مع	ي	كد	يب
قيب	رمج	يا	يج	مو	يج	يد	ب	يج	يا	مز	مز	عط	كز
قيج	رمز	يا	يا	مع	يد	نيج	نط	ه	لط	مز	كه	كب	مع
قيد	رمو	يا	ط	ما	يز	يج	نز	ز	م	مز	ج	د	نح
قيه	رعه	يا	ز	لط	كا	يج	ند	لك	يا	مو	م	نو	ب
قيو	رمد	يا	ه	لج	نز	نيج	نب	يج	لط	مو	يج	نو	ه
قيز	رمج	يا	ج	لج	ح	نيج	عط	لب	م	ه	نز	و	يج
قيج	رمب	يا	ا	لج	ب	نيج	مو	ب	ه	ه	له	كو	كا
قياط	رما	ي	نط	لج	لج	نيج	مد	لج	نز	ه	يج	نو	ند

النصف الثاني	النصف الأول	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	ثالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث
فك	رم	ي	نو	لط	مز	رع	ب	د	د	د	ب	رع	رع
فكا	رلط	ي	د	ع	لع	رع	لط	ز	ج	د	لا	د	ب
فكب	رلع	ي	رع	د	لع	رع	لز	ي	ي	د	ي	د	ب
فكج	رلز	ي	نا	مز	رع	رع	لد	د	كو	رع	لط	نا	رع
فكد	رلو	ي	مط	نا	ما	رع	ب	لط	كد	رع	كط	لط	رع
فكه	رله	ي	مز	نو	كه	رع	كط	د	لا	رع	ط	ا	ب
فكو	رلد	ي	مو	ب	ه	رع	كز	ب	لو	ب	رع	د	لط
فكز	رلج	ي	مط	ح	د	رع	ه	ي	د	ب	كط	رع	لط
فكح	رلب	ي	ب	يو	كز	رع	ب	ن	لد	ب	ط	ه	لز
فكط	رلا	ي	م	كد	ب	رع	ك	لا	ه	د	رع	ا	ب
فل	رل	ي	لع	لد	يو	رع	رع	ب	ن	د	د	ب	لط
فلا	ركط	ي	لد	مد	مز	رع	د	د	لط	د	ب	رع	كد
فلب	ركح	ي	لد	نو	كو	رع	م	م	ب	م	رع	لط	م
فلج	ركز	ي	لع	ط	ب	رع	ب	كو	لد	م	لد	نو	لط
فلد	ركو	ي	لا	كج	لد	رع	ط	يد	كز	م	يو	ط	رع
فله	ركه	ي	كط	لز	كه	رع	ز	ج	ا	لط	رع	لط	د
فلو	ركد	ي	كز	لد	د	رع	د	رع	كو	لط	ما	كو	رع
فلز	ركج	ي	كو	ب	رع	ب	ب	د	ه	لط	كد	ي	كد
فلح	ركب	ي	كد	لا	لد	ب	ب	لط	لز	لط	ز	رع	ب
فلط	ركا	ي	كب	ب	ا	ب	رع	ه	ب	رع	ن	لا	ك

النصف اليابط	النصف الصاعد	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	ثالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث
فم	رك	ي	كا	يد	هـ	يب	نو	لح	لز	لح	لد	ط	كط
فعا	ربط	ي	بط	لز	لا	يب	ند	لا	نج	لح	يج	و	لد
فعب	ريج	ي	يج	ب	ل	يب	نب	لج	ز	لح	ب	كب	لا
فميج	ريز	ي	لما	كط	يد	يب	ن	لما	لح	لز	مو	نر	نو
فمدا	ريو	ي	يد	يز	كح	يب	مح	ما	ن	لز	لا	يج	ي
فمه	ريه	ي	يج	كز	كط	يب	مو	بط	كب	لز	يز	ح	لد
فمو	ريد	ي	يا	نظ	ز	يب	مد	يج	نظ	لز	ب	مد	كتر
فمز	ريج	ي	ي	كب	مز	يب	ميج	ي	نظ	لو	ميج	ما	يج
قمميج	ريب	ي	ط	ز	يج	يب	ما	كد	نو	لو	لد	نظ	ط
قمط	ريا	ي	ز	مه	نو	يب	لا	مب	كد	لو	كا	لح	لح
قن	ري	ي	و	كا	نب	يب	لز	نر	كا	لو	ح	لط	لح
قنا	رط	ي	هـ	و	يب	يب	لز	كب	هـ	له	يو	ج	كب
قنب	رح	ي	ج	مط	كج	يب	لز	مو	مد	له	ميج	مط	ب
قنيج	رز	ي	ب	له	ح	يب	لج	يج	هـ	له	لا	نر	مط
قندا	رو	ي	ا	كب	نا	يب	لا	ميج	لد	له	ل	كط	لد
قنه	ره	ي	٠	يب	ن	يب	ل	يو	ج	له	ط	كو	مب
قنر	رد	ط	نظ	د	نظ	يب	كح	نا	يد	لد	نج	ميج	كج
قنر	رج	ط	نر	نظ	لب	يب	كز	كط	كو	لد	ميج	كو	نر
قنح	رب	ط	نو	نر	يد	يب	كو	يا	لج	لد	لح	لب	نو
قنط	را	ط	هـ	هـ	هـ	يب	كد	ند	لج	لد	كط	ج	مو

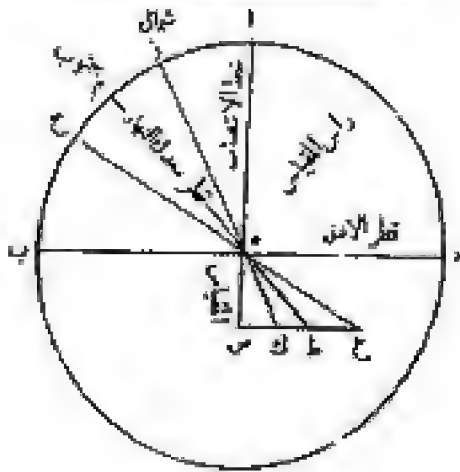
النصف الثاني	النصف الأول	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	ثالثي	أزمان	دقائق	ثواني	ثالثي	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالثي
فس	ر	ط	ند	نز	لظ	يب	كج	مب	ج	لد	ك	٠	ج
فسا	قصط	ط	ند	ا	نظ	يب	كب	لب	كظ	لد	با	كا	د
قشب	قصع	ط	نج	ج	نو	يب	كا	كو	ي	لد	ج	و	نظ
فسج	قصز	ط	ب	يج	كر	يب	ك	كج	د	لج	هـ	يج	لو
فسد	قصو	ط	نا	لا	٠	يب	بط	كج	ب	لج	مز	نا	مز
فسه	قصه	ط	ن	مز	لب	يب	يج	كظ	كه	لج	م	يج	لا
فسو	قصد	ط	ن	٠	كب	يب	يز	ل	كر	لج	لد	كو	هـ
فسز	قصع	ط	مط	كج	كج	يب	يو	مد	ك	لج	كج	كب	بط
فسح	قصب	ط	مع	مز	هـ	يب	به	نظ	عا	لج	كب	مع	مب
فسط	قصا	ط	مع	مع	كج	يب	به	ن	له	لج	يز	لا	كر
فع	قص	ط	مز	كه	يج	يب	بد	لو	لا	لج	يب	مو	ج
فعا	قفظ	ط	مز	ج	نز	يب	بد	ا	يا	لج	ح	كر	كد
فعب	قفع	ط	مو	مع	ط	يب	يج	ل	يب	لج	د	له	كظ
فعج	ققر	ط	مو	كه	د	يب	يج	ا	ك	لج	ا	ي	ما
فعد	ققر	ط	مو	ج	يج	يب	يب	لد	د	لب	نظ	يج	ج
فعه	قفه	ط	هـ	بط	ب	يب	يب	يو	يز	لب	هـ	مب	عا
فعو	ققد	ط	هـ	له	كو	يب	يا	نظ	يز	لب	نج	لظ	هـ
فعز	ققع	ط	هـ	كد	ن	يب	با	مو	ج	لب	ب	ج	كر
فعح	قحب	ط	هـ	بز	كد	يب	يا	لو	هـ	لب	ن	بد	نب
فعط	ققا	ط	هـ	يب	ن	يب	يا	لا	ب	لب	ن	يج	مع
قف	قف	ط	هـ	يا	يط	يب	يا	كا	ط	لب	ن	٠	٠

في معرفة ظل نصف النهار

ينبغي أن يتصور طرف المقياس رأساً مشتركاً لمخروطين متقابلين في الوضع قاعدتهما كل مدارين متساويي البعد عن معدل النهار نحو جهتين لأن الشمس إذا دارت في أحد هذين المدارين رسم شعاعها الذي بين رأس المقياس وبينهما كالخط الواصل بينهما مخروطاً يسمى مخروط الشعاع، فإذا مر على استقامته بلغ محيط المدار الآخر النظير لكون رأس المقياس بقوة مركز العالم، ولهذا يحصل منه مخروط يسمى مخروط الظل، وسطح الأفق يقطعهما على محيطي قطعين متقابلين الوضع من قطوع المخروط زائدين فلهذا يرسم طرف الظل في معمورة الأرض طول النهار قطعاً زائداً سهمه خط نصف النهار وطرف ظل نصف النهار منته إلى رأسه، فلذلك صار اقصر الأطلال في اليوم.

وأما فيما عدا المعمورة في العروض التي لا يقصر عن تمام الميل الأعظم نحو ناحية الشمال فإن طرف الظل يرسم فيها قطعاً مكافئاً ونواقص مع الزوائد ودوائر هي بالحقيقة متصلة للكوكب ولكن شرح ذلك بالتفصيل يفضي إلى فن لسنا فيه الآن، وقد تقدم من معرفة ظل كل ارتفاع، ثم معرفة ارتفاع نصف النهار وما انزاحت به العلة من ظله وأوجب الاقتصار على ما تقرر من اقتصاص خواصه، فإن أريد فضل ما بين ظل نصف النهار في بلد مفروض وبين ظل الاستواء فيه وهو أبداً نحو الشمال لأنه في خط الاستواء معدوم وعروض البلاد في الربع المسكون شمالية عنه فتماطاتها ارتفاعات معدل النهار فيها من ناحية الجنوب فرؤوس أطلالها إذن نحو الشمال.

فليكن $ا ب ج د$ ، فلك نصف النهار و: $ب ه د$ ، قطر الأفق فيه و: $ا$ ، سمت الرأس و: $ه م$ ، المقياس عموداً على الأفق وعرض البلد: $ا م$ ، ونخرج: $م ه ط$ ، فيكون: $ط م$ ، ظل الاستواء المحفوظ أصلاً للبلاد كمعرضها ونفرض: $م ز$ ، ميل الشمس شمالياً ونخرج: $ز ه ك$ ، فيكون: $ك س$ ، ظل نصف النهار و: $ط ك$ ، نقصانه عن ظل الاستواء وفي مثلث: $ه ط ك$ ، زاوية: $ك ط ه$ ، بمقدار تمام عرض البلد لأنها مساوية لزاوية $ز ه ب$ ، الخارجة وزاوية: $س ه ك$ ، بمقدار ميل: $ا ز$ ،



للتقابل، وجيب زاويتي: ه ك ط، ه ك س،
شيء واحد، لكن زاوية: ه ك س، بمقدار
ارتفاع نصف النهار ونسبة جيبها إلى جيب
زاوية: ك ه س، تمام ارتفاع نصف النهار
كنسبة: ه ط، قطر ظل الاستواء إلى: ط ك،
نقصان الظل فهو إذن معلوم.

ونفرض أيضاً: م ح، ميل الشمس
جنوبياً ونخرج: ح ه ع، فيكون م ح ع، ظل
نصف النهار و: ع ط، زيادته على ظل

الاستواء ونسبة جيب زاوية: ه ع ط، الذي بمقدار ارتفاع نصف النهار إلى جيب
زاوية ع ه ط، التي للميل كنسبة: ه ط، قطر ظل الاستواء إلى: ع ط، زيادة الظل
وهي معلومة.

وحسابه

أن نضرب قطر ظل الاستواء في جيب ميل الشمس ونقسم المجتمع على
جيب ارتفاع نصف النهار فما خرج فهو فضل الغل فإن كان الميل شمالياً نقص هذا
الفضل من ظل الاستواء، وإن كان الميل جنوبياً زيد هذا الفضل على ظل الاستواء
فيحصل بعد الزيادة والنقصان ظل نصف النهار.

وقد وضعنا في هذا الجدول لبلد غزة فمتى نقص من بعد درجة الشمس
لنصف نهار اليوم عن أول الحمل تسعون درجة أبدأ وأدخل بالباقي في سطري
العدد وجدنا بإزائه نوعا الظل لنصف النهار.

وهذا هو الجدول

ظل نصف النهار لعرض غزنة

النصف الهابط	النصف الصاعد	الظل المستوي						الظل المعكوس		
		السابع	دقائق	ثواني	ثوالت	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالت	
ا	شنتط	ب	ز	٠	يع	٠	م	ط	كد	
ب	شنع	ب	ز	ط	يع	٠	لط	مو	لد	
ج	شتر	ب	ز	كج	يب	٠	لط	يا	لد	
د	شنو	ب	ز	يز	يب	٠	لح	م	ا	
هـ	شنه	ب	ح	يا	لد	٠	لح	٠	ز	
و	شند	ب	ح	يز	ي	٠	له	كه	يط	
ز	شنج	ب	ط	كب	لح	٠	لد	له	يا	
ح	شنب	ب	ي	و	نح	٠	لب	لج	كط	
ط	شنا	ب	ي	نز	ند	٠	ل	لج	يط	
ي	شن	ب	يا	يع	يو	٠	كج	يز	د	
يا	شمط	ب	يب	نو	و	٠	كه	مو	مه	
يب	شمج	ب	يد	يد	مه	٠	كج	ب	يو	
يع	شمر	ب	يه	يو	و	٠	ك	ج	ند	
يد	شمو	ب	يو	له	ج	٠	يو	نا	يع	
يه	شمه	ب	يز	نط	هـ	٠	يع	كه	لو	
يو	شمذ	ب	يط	كط	لج	٠	ط	نو	ج	
يز	شمج	ب	كا	ك	مج	٠	و	كا	ز	
يع	شمنب	ب	كب	مح	يع	٠	ز	نو	كب	
يط	شما	ب	كد	يو	يع	د	ند	ك	يع	

الأنصاف الهابط	النصف الصاعد	الظل المستوي				الظل المعكوس			
		السابع	دقائق	ثواني	ثالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث
ك	شم	ب	كر	ل	د	د	نه	لج	ل
كا	شلط	ب	كج	كج	م	د	نا	له	كج
كب	شلع	ب	ن	لب	له	د	مح	ج	كج
كج	شلز	ب	لب	ما	نو	د	مح	د	مو
كد	شلو	ب	لد	نز	كز	د	لظ	ط	ند
كه	شله	ب	لز	يج	كج	د	له	ح	مط
كو	شلد	ب	لظ	مد	كج	د	ل	يج	مج
كز	شلع	ب	م	يه	مب	د	كو	م	ح
كج	شلب	ب	مد	يب	ب	د	كب	يب	مج
كظ	شلا	ب	مز	لد	٠	د	يو	نو	كا
ل	شل	ب	ن	كا	نو	د	يج	نه	ط
لا	شكط	ب	نج	يد	ج	د	ي	كا	مو
لب	شكج	ب	نو	يا	كو	د	ه	كز	مج
لج	شكز	ب	نظ	يج	لا	د	ا	د	ه
لد	شكو	ج	ب	كا	مح	ج	يز	ه	مد
له	شكه	ج	د	يز	يد	ج	نيج	د	نب
لو	شكد	ج	ح	نب	له	ج	مط	لز	نظ
لز	شكج	ج	يب	بد	مج	ج	مد	مو	ح
لج	شكب	ج	يه	مب	نيج	ج	م	مد	مد
لظ	شكا	ج	بط	كج	كا	ج	لز	ب	مز
م	شك	ج	كب	يج	٠	ج	لج	ز	نه

الظل المستوي	الظل المعكوس				النصف			النصف الصاعد	النصف الهابط
	السابع	دقائق	ثواني	ثالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث	
ما	ج	كو	لد	لب	ج	كط	ز	ند	
مب	ج	ل	كب	نو	ج	كه	ل	مع	
مج	ج	لد	يد	لب	ج	كا	ن	لظ	
مد	ج	لح	ي	لد	ج	يع	و	يز	
مه	ج	مب	يا	ن	ج	يد	ل	مط	
مو	ج	مو	يع	يو	ج	يا	د	هـ	
مز	ج	ن	كح	لا	ج	ز	له	ي	
مع	ج	ند	ميج	ب	ج	د	هـ	ا	
مط	د	و	ك	لح	ج	و	ن	يز	
ن	د	ج	كو	ك	ب	نو	لز	يع	
نا	د	ز	ما	كو	ب	ند	كه	يد	
نب	د	يب	كط	مب	ب	نا	مب	كح	
نح	د	يد	ز	كب	ب	مع	د	بط	
ند	د	كا	مع	يع	ب	هـ	ا	ب	
نه	د	كو	ميج	ب	ب	مب	ح	كد	
نو	د	لا	كو	يع	ب	لظ	يه	يد	
نر	د	لو	ك	نو	ب	لو	نظ	لح	
نح	د	ما	كح	لد	ب	لح	لز	مه	
نظ	د	مو	كه	له	ب	ل	نه	ل	
س	د	نا	ل	لز	ب	كح	لظ	ي	

الظل المعكوس	الظل المستوي				النصف	
	السابع	دقائق	ثواني	ثالث	الصاعد	الهابط
ب	د	نو	مو	٠	ر صط	سا
ك	هـ	ب	ب	نه	ر صج	سب
ل	و	ل	كج	كط	ر صز	سج
ي	ز	يب	مط	مج	ر صو	سد
هـ	ح	يع	ك	و	ر صهـ	سهـ
و	ط	كج	نب	كو	ر صد	سو
ز	ق	كط	كهـ	كز	ر صج	سز
ح	د	لد	نر	كج	ر صب	سح
ط	هـ	لج	بط	يد	ر صا	سط
سب	و	مو	مط	كا	ر ص	ع
سج	ز	نب	يع	بط	ر فط	عا
سد	ح	نح	مج	كهـ	ر فح	عب
سهـ	ط	د	مهـ	بو	ر فز	عج
سو	ق	ي	يع	ج	ر فو	عد
سز	ط	يز	د	لز	ر فهـ	عهـ
سد	و	كج	يع	يع	ر فد	عو
سط	ز	كط	لط	ما	ر فج	عز
ع	ح	لهـ	كج	بط	ر فب	صح
عا	ط	مب	ل	كا	ر فا	عط
عب	د	مط	ب	مج	ر ف	ف

النصف الهابط	النصف الصاعد	الظل المستوي						الظل المعكوس		
		السابع	دقائق	ثواني	ثالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث	
فا	رعط	و	نه	لو	له	١	ميج	نز	م	
فب	رعح	ز	ب	بط	بيج	١	مب	بظ	نح	
فج	رعز	ز	ط	ب	لا	١	م	مب	يج	
فد	رعو	ز	يه	ن	ل	١	لظ	ح	كح	
فه	رعه	ز	كب	مد	نظ	١	يو	لو	ميج	
فو	رعد	ز	كط	لز	نب	١	يط	د	يز	
فز	رعج	ز	لو	م	نز	١	مب	لب	ميج	
فح	رعب	ز	ميج	مد	نا	١	ح	ي	ما	
فظ	رعا	ز	ن	بيج	ط	١	لو	مه	لب	
ص	رع	ز	نح	و	يج	١	د	كج	ا	
صا	رمط	ح	ه	ك	مو	١	كط	٠	كح	
صب	رصح	ح	يب	مد	كب	١	كز	مب	ز	
صج	رسز	ح	ك	ح	يا	١	كو	كج	مط	
صد	رسو	ح	كز	نه	لح	١	كه	ز	بط	
صه	رسه	ح	له	ي	لظ	١	كج	نب	نو	
صو	رسد	ح	مب	مد	ج	١	كب	لح	م	
صز	رصح	ح	ن	لز	مو	١	كا	كز	ن	
صح	رصب	ح	نح	با	يج	١	ك	نز	يز	
صط	رعا	ط	ه	نه	مد	١	يط	ي	كه	
قي	رسي	ط	بيج	يب	ند	١	بيج	٠	له	

النصف الهابط	النصف الصاعد	الظل المستوي						الظل المعكوس		
		السابع	دقائق	ثواني	ثالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث	
فا	رنظ	ط	كا	مه	كو	ا	يز	ند	لط	
قب	رنج	ط	كط	مح	كا	ا	يه	ن	يه	
قج	رنز	ط	لب	ز	مز	ا	يد	مو	ما	
قد	رنو	ط	مه	نو	نز	ا	يج	مد	يه	
قه	رنه	ط	ند	ي	لب	ا	يب	ميج	ميج	
قو	رند	ي	ب	كا	ا	ا	يا	ميج	لد	
قز	رنج	ي	ي	ما	يط	ا	ي	مه	لد	
فج	رنب	ي	يط	يز	ب	ا	ط	مو	له	
فط	رنا	ي	كو	لا	لا	ا	ح	ن	نا	
قي	رن	ي	نه	به	نب	ا	ز	يز	ي	
قيا	رمط	ي	مد	يج	ما	ا	ز	ج	ا	
قيب	رمح	ي	نب	نح	يج	ا	و	ي	يو	
قيج	رمز	يا	ا	مط	نب	ا	ه	يج	مو	
قيد	رمو	يا	ي	يج	كج	ا	د	كو	نو	
قيه	رمة	يا	يط	و	ج	ا	ج	لج	كج	
قيو	رمد	يا	كو	مه	كو	ا	ب	مط	مو	
قينز	رمج	يا	لو	كط	يو	ا	ب	ا	مد	
قيج	رمب	يا	مه	كد	ل	ا	ا	به	لج	
قيط	رما	يا	ند	يز	مط	ا	و	كط	مد	
فك	رم	يب	ج	مد	يط	و	نظ	مد	يا	

الظل المستوي	الظل المعكوس				الظل المستوي				النصف الهابط	النصف الصاعد
	ثالث	دقائق	ثواني	ثالث	ثالث	دقائق	ثواني	السابع	ثالث	دقائق
فكا	كا	٠	نظ	ا	ثالث	٠	نظ	ا	كا	٠
فكب	يو	٠	نح	لح	يو	٠	نح	لح	يو	٠
فكج	يز	٠	نو	لو	يز	٠	نو	لو	يز	٠
فكد	كو	٠	نو	مه	كو	٠	نو	مه	كو	٠
فكه	و	٠	نو	به	و	٠	نو	به	و	٠
فكو	مع	٠	نه	له	مع	٠	نه	له	مع	٠
فكز	كز	٠	ند	نز	كز	٠	ند	نز	كز	٠
فكح	لر	٠	نظ	لر	لر	٠	نظ	لر	لر	٠
فكط	نظ	٠	نح	م	نظ	٠	نح	م	نظ	٠
قل	ل	٠	نح	ز	ل	٠	نح	ز	ل	٠
قلا	مب	٠	نح	لا	مب	٠	نح	لا	مب	٠
قلب	نح	٠	نا	نر	نح	٠	نا	نر	نح	٠
قلج	يد	٠	نا	كد	يد	٠	نا	كد	يد	٠
قلد	يد	٠	ن	نا	يد	٠	ن	نا	يد	٠
قله	يد	٠	ن	ن	يد	٠	ن	ن	يد	٠
قلو	يد	٠	مط	مع	يد	٠	مط	مع	يد	٠
قلز	يد	٠	مط	يز	يد	٠	مط	يز	يد	٠
قلح	يد	٠	مع	مز	يد	٠	مع	مز	يد	٠
قلط	يد	٠	مع	ا	يد	٠	مع	ا	يد	٠
قم	يد	٠	مز	نا	يد	٠	مز	نا	يد	٠

الظل المعكوس				الظل المستوي				النصف الصاعد	النصف الهابط
ثالث	ثواني	دقائق	أجزاء	ثالث	ثواني	دقائق	السابع		
لو	كج	مز	٠	ط	مو	يا	يه	ربط	قما
ما	نز	مو	٠	كو	يو	ك	يه	ريح	قشب
نو	ل	مو	٠	لب	نه	كج	يه	ريز	قمج
نا	ه	مو	٠	ل	كز	لد	يه	ريو	قمد
بط	ما	مه	٠	نز	مو	مه	يه	ريه	قمه
كا	يز	مه	٠	كج	نه	يج	يه	ريد	قمو
كز	ند	مد	٠	يد	ي	ب	يو	ريج	قمز
يه	لب	مد	٠	ند	يو	ي	يو	ريب	قمح
لح	ي	مد	٠	كج	كد	يج	يو	ريا	قمط
لو	مط	مع	٠	نا	نا	كب	يو	ري	قن
بط	كط	مع	٠	مب	كو	لج	يز	رط	قنا
بط	ط	مع	٠	نط	د	ما	يز	رح	قنب
يه	يا	مب	٠	لط	كب	مع	يز	رز	قنج
ح	لج	مب	٠	يب	لب	نه	يز	رو	قند
لز	يه	مب	٠	يب	كه	ب	يز	ره	قنه
مز	يج	ما	٠	يب	مه	ط	يز	رد	قنو
نه	مب	ما	٠	ي	مط	يه	يز	رج	قنر
م	كز	ما	٠	كج	يو	كب	يز	رب	قنج
٠	يج	ما	٠	كب	كز	نه	يز	را	قنط
د	نط	م	٠	ج	كج	لد	يز	ر	قس

الظل المستوي	الظل المعكوس	السابع	دقائق	ثواني	ثالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث
قضا	قضا	يز	م	ا	نو	٠	م	له	مد
قصب	قصب	يز	مه	كد	لب	٠	م	ميج	نه
قصر	قصر	يز	ن	م	ج	٠	م	كا	ي
قصد	قصد	يز	نه	مز	كج	٠	م	ط	نر
قعه	قعه	يج	٠	لا	لد	٠	لظ	نظ	له
قصر	قصد	يج	٠	٠	لج	٠	لظ	مط	مه
قصر	قصب	يج	ط	يا	لد	٠	لظ	م	لو
قصر	قصب	يج	يج	د	كه	٠	لظ	لب	و
قسط	قضا	يج	بد	لظ	ح	٠	لظ	كد	بو
قع	قص	يج	بط	نه	كد	٠	لظ	يز	و
قعا	قنط	يج	كب	يج	به	٠	ح	ي	لو
قعب	ققح	يج	كه	لب	مد	٠	لج	د	مز
قمج	ققر	يج	كز	يج	لج	٠	لج	نظ	لظ
قعد	ققر	يج	كط	بو	بد	٠	لج	نو	ميج
قعه	قعه	يج	لا	ميج	مط	٠	لج	نا	لج
قعو	ققد	يج	لج	يج	يج	٠	لج	ميج	لب
قعر	ققج	يج	لد	كز	يج	٠	لج	مو	يا
قعر	قعب	يج	له	كا	مد	٠	لج	مد	ل
قعط	قفا	يج	له	مز	لو	٠	لج	ميج	كط
قف	قف	يج	له	نر	لج	٠	لج	ميج	ط

في سعة المشارق والمغارب واستخراجها ومعرفة عرض البلد منها

إذا أردنا سعة مشرق درجة في بلد معلوم العرض قسمنا جيب ميل تلك الدرجة على جيب تمام عرض البلد فيخرج جيب سعة مشرق الدرجة أو مغربها في جهة ميلها وتساريفها سعة مشرق نظيرتها ومغربها في خلاف جهة هذا الميل فإن كان الميل الأعظم كانت هذه سعة مشرق المتقلب ويوصف بالكلبي فإن كانت مفروضة في بلد وأريد سعة مشرق درجة غير المتقلب ضربنا جيب ميل الدرجة في جيب سعة المشرق الكلبي وقسمنا المجتمع على جيب الميل الأعظم فيخرج جيب سعة مشرق الدرجة ومعلوم في عكسه أن سعة مشرق الدرجة المفروضة إذا كانت معلومة وأريد منها عرض البلد فإننا نقسم جيب ميلها على جيب سعة مشرقها فيخرج جيب تمام عرض البلد والعمل لسعة مشارق الكواكب مطرد على ما ذكرنا إذا استعملت أبعادها عن معدل النهار يدل ميل الدرجة .

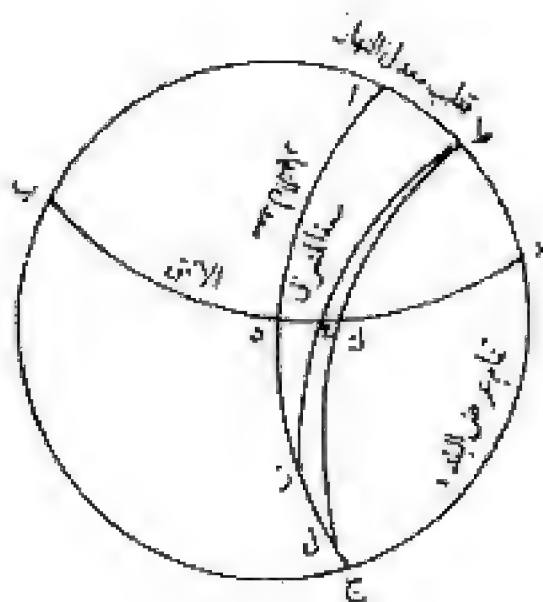
ثم نقول لتقرير الحال وإيضاحه إن الأفق ينقسم بفلك نصف النهار إلى نصفين يكون الشروق من أحدهما والأفول في الآخر ووسطه نصفه الأول يسمى قلب المشرق ومشرق الاعتدال أو الاستواء ووسط النصف الآخر يسمى قلب المغرب ومغرب الاعتدال أو الاستواء وعليهما ممر معدل النهار دائماً لكن معدل النهار يقسم الأفق إلى نصفين ينسب أحدهما إلى الشمال والآخر إلى الجنوب فصفت أرباع الأفق، إذن مركبة منهما لتداخلهما فالذي بين المشرق والشمال شرقي شمالي ومنه طلوع ذوات الميول والأبعاد الشمالية .

والذي بين الشمال والمغرب غربي شمالي وفيه أقولها والذي بين المغرب والجنوب غربي جنوبي وفيه مغيب ذوات الميول والأبعاد الجنوبية، والذي بين الجنوب والمشرق شرقي جنوبي ومنه طلوعها، ولأن الأفق في خط الاستواء مار على قطبي الكل فإن المشارق والمغارب تتباعد فيه عن مطلع الاعتدال ومغربه بقدر الميول، وأما في الآفاق التي يرتفع فيها القطب فإن هذه الأبعاد تفضل على الميول دائماً وتزداد على ازدياد العرض اتساعاً إلى أن تبطل المتقلبين في العرض المساوي

لتمام الميل الأعظم بالتقاء مشرقهما مع مغربهما ولعلة الأعمال المتقدمة .

فليكن: ا ب ج د، فلك نصف النهار و: ا ه ج، نصف معدل النهار على
قطب: ط و، ب ه د، الأفق فنقطة: د، مطلع الاعتدال وليطلع درجة أو كوكب
على نقطة: ح، ونجيز عليها دائرة: ط ح ز، فيكون: ح ز، ميلها و: ح ه، سعة
مشرقها ونسبة جيب: ح ه، إلى جيب: ح ز، وجيب: ه ك، إلى جيب: ك ل،
هي كنسبة جيب: ه د، الربع إلى جيب: د ج، فلتساويهما تكون نسبة جيب: ه
ح، إلى جيب: ح ز، تمام عرض البلد و: ه ح، سعة المشرق معلومة أو إن كانت
مفروضة فإن: د ج تمام العرض ويكون معلوماً.

لنفرض أيضاً نقطة: ك، لطلوع المنقلب ونجيز عليها: ط ك ل، فيكون: ك
ل، الميل الأعظم و: ك ه، سعة المشرق الكلي وكل واحدة من نصفي جيب: ه
ح، إلى جيب: ح د، وجيب: ه ك، إلى جيب: ك ل، هي كنسبة جيب: ه د،
إلى جيب: د ج، فلتساويهما تكون نسبة جيب: ه ح، سعة المشرق الجزئي إلى
جيب: ه ك، سعة المشرق الكلي كنسبة جيب: ح ز، الميل الجزئي إلى جيب: ك
ل، الميل الأعظم الكلي وذلك ما أردنا أن نبين.



في معرفة السميت من قبل الارتفاع

إذا أردنا سميت ارتفاع مفروض للشمس أو لغيرها من الكواكب حصلنا جيب سعة مشرقه وجيب تمام ارتفاع نصف نهاره وجهتيهما، فإن كان ارتفاع نصف النهار وسعة المشرق معاً في جهة واحدة من الشمال أو الجنوب أخذنا فضل ما بين الجيبين وإن كانا مختلفي الجهتين جمعنا الجيبين، وإن عدم أحدهما استعملنا الآخر كما هو بأن نضربه أو الحاصل من الجمع والفضل ويسمى ضلعاً في جيب الارتفاع المفروض في الوقت ونقسم المجتمع على جيب ارتفاع نصف نهاره فما خرج نجمعه إلى جيب سعة المشرق إن كانت جنوبية ونأخذ فضل ما بينهما إن كانت شمالية فتحصل حصة السميت، وإن عدمت سعة المشرق كان ما خرج حصة السميت نفسها ومتى عدمت حصة السميت عدم السميت لكونه على مشرق الاعتدال أو مغربه فيسمى ذلك الارتفاع الذي لا سميت له ثم نقسم حصة السميت على جيب تمام الارتفاع المعطى في الوقت فيخرج جيب بعد السميت عن خط الاعتدال، فأما تمييز جهة هذا البعد من شمال أو جنوب وتمييز جانبه من مشرق أو مغرب، فإن سموت الميل الجنوبي لا تكون إلا جنوبية وكذلك تكون مع عدم الميل، وأما في الميل الشمالي فتكون شمالية إذا كان الفضل لجيب سعة المشرق على الضلع وجنوبية إذا كان الفضل للضلع ويتوسطهما الارتفاع الذي لا سميت له عند تساويهما، وأما تمييز الجانب وهو بجانب الارتفاع لأنهما مقترنان أعني أن السميت يكون شرقياً قبل نصف النهار وغربياً بعده وسميت طرف الظل يكون بهذا القدر المستخرج في خلاف جهة سميت الشمس وبخلاف جانبها فإذا أبداً بنظيريهما صاراً للظل.

ولعلة العمل فليكن: ا ب ج د، للأفق على مركز: هـ، ونخرج منه ا هـ ج، خط الاعتدال و: ب هـ د، خط الزوال و: ح ز، الفضل المشترك

للمسطحي الأفق ومدار: ز م ط، وليكن: ب ط، من فلك نصف النهار وتنزل عمود: ط ك، على الأفق فيكون جيب ارتفاع نصف النهار و ك ه، جيب تمامه و: ه ح، جيب: ا ز، سعة المشرق ونصل: ط ح، وهو الذي يسمى سهم النهار ومثلث: ط ك ح، مثلث النهار لأنه لا يتغير عن وضعه ومقادير طول اليوم، وليكن الشمس أو الكوكب على: م، وتنزل م س، عموداً على الأفق فيكون جيب الارتفاع في الوقت ونخرج: س ع، على موازاة: ك ح، ونسميه الضلع ونصل: م ع، فيحصل م س ع، مثلث الوقت ويتشابه المثلثان، فأما: ك ح، فإنه يحصل من جمع: ه ك، الجنوبي إلى: ه ح، الشمالي كما في الصورة الثالثة والرابعة والخامسة سعة المشرق شمالية وارتفاع نصف النهار جنوبي ومن أخذ الفضل بينهما كما في الأولى التي هما فيها جنوبيان، وكذلك في الثانية التي فيها: ه ح، معدوم أو الفضل هو: ك ه، نفسه فإن لم يكن ارتفاع نصف النهار من جهة الجنوب كما في الزيادات التي في الصورة الثالثة إذا وقع عمود: ط ك، إما على مركزه وإما فيما بينه وبين: ح، كان حصول ك ح، بأخذ الفضل لزوال الاختلاف فيهما عن سمتي الجهتين أيضاً ونسبة: ك ط، إلى: ك ح، كنسبة: م س، إلى: س ع، الضلع وهو معلوم والمقصود منه: س ف، حصة السمات وهو في الأول مجموع: س ع، ع ف، المساوي لـ: ح ه، وكذلك في الثانية التي ليست: سعة المشرق فيها شمالية ثم هو في الصور الباقية فضل ما بين: س ع، و: ع ف، فلأن السمات هو بعد موقع دائرة الارتفاع في الأفق عن خط الاعتدال إذ المواجهة لا تكون إلا في سطح هذه الدائرة فلنا إذا أخرجنا من ه، على: س، خط: ح ص، كان الفضل المشترك بين سطحها وبين سطح الأفق ونقطة: ص، تقاطعهما ف: ا ص، يكون بعد السمات عن: أ، مشرق الاعتدال وفي مثلث: ه س ف، نسبة: ه س، جيب تمام ارتفاع نقطة: م، إلى: س ف، حصة السمات كنسبة جيب زاوية: ف، القديمة وهو الجيب كله إلى جيب زاوية: س ه ف، التي بمقدار قوس: ا ص.

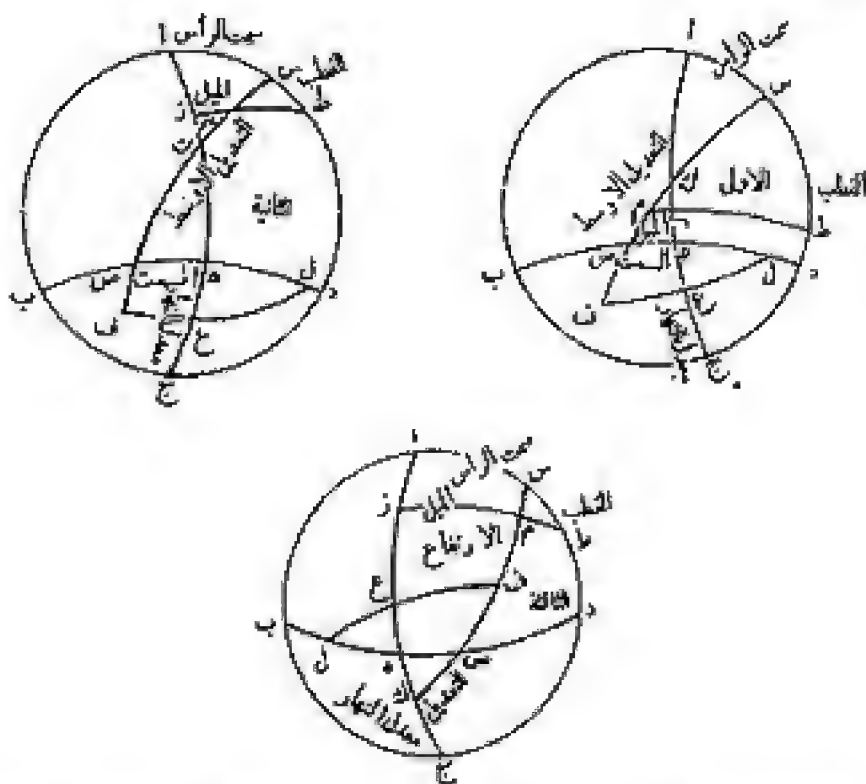
فأما وقوع نقطة: ص، من الربعين فيحسب ما بين: س ع، ح ه، فإن: س ع، إذا فضل على: ح ه، كما في الأولى والثانية والثالثة كان: ص، في ربع: ا ب، الجنوبي، وإذا قصر عنه كما في الخامسة كان: ص، في ربع: ا د، الشمالي، وإذا تساوى وقع: ص على نفس نقطة: أ، وبطل السمات.

في معرفة الارتفاع من قبل السميت

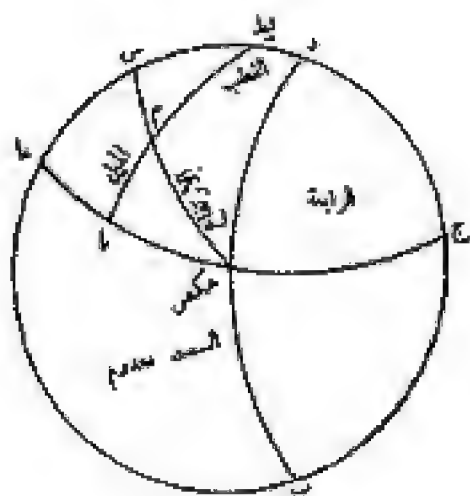
إذا أردنا معرفة الارتفاع من قبل السميت ضربنا جيب تمام بعد السميت عن خط الاعتدال في جيب تمام عرض البلد فيجتمع جيب تقوسه ونقصها من تسعين ونحفظ جيب ما يبقى ثم نقسم جيب عرض البلد على الجيب المحفوظ فنخرج جيب تمام الارتفاع الأوسط فإن كانت الشمس أو الكوكب المطلوب ارتفاعه من سمته عديم الميل كان هذا الارتفاع الأوسط هو المعدل وإن كان له ميل ضربنا جيب الميل في جيب تمام الارتفاع الأوسط وقسمنا المبلغ على جيب عرض البلد فيخرج جيب تعديل الارتفاع، فإن كان الميل الذي استعملناه جنوبياً نقصنا التعديل من الارتفاع الأوسط وإن كان الميل شمالياً والسميت جنوبياً زدنا التعديل على الارتفاع الأوسط، فإن كان السميت شمالياً أخذنا فضل ما بين الارتفاع الأوسط وبين التعديل فيكون الحاصل من جميع ذلك هو الارتفاع المطلوب .

وليكن لبرهانه: ا ب ج د، فلك نصف النهار: و ا ه ج، معدل النهار وقطبه: ط، و: ب ه د، الأفق على قطب: س ونخرج: س ص ف، دائرة الارتفاع التي عليها الشمس أو الكوكب على: م، منها فيكون: ه ص، بعد السميت عن الاعتدال و: ك م تعديله و: م ص، الارتفاع المعدل المطلوب ونخرج: ط م ز، فيكون: م ز، ميل الشمس أو الكوكب ثم ندير على قطب: ك، ويبعد ضلع المربع قوس: ل ع ف، فتكون نسبة جيب: ه ل، تمام بعد السميت إلى جيب: ل ع، تمام زاوية: ك، كنسبة جيب: ه د، الربع إلى جيب: د ج، تمام عرض البلد فزاوية: ك، معلومة وجيبها هو المحفوظ ونسبته إلى جيب زاوية: ا، القائمة كنسبة جيب: ا س، عرض البلد إلى جيب: س ك، تمام: ك ص، الارتفاع الأوسط وهو معلوم ونسبة جيب: ك م، التعديل إلى جيب: م ز، الميل كنسبة جيب: س ك، إلى جيب: س ا، العرض فالتعديل معلوم وهو نقصان عن الارتفاع الأوسط في الصورة الأولى الجنوبية الميل وزيادة عليه في الصورة الثانية المختلفة جهتي

السميت والميل حتى يحصل فيهما: م ص، الارتفاع المطلوب وهو في الصورة الثانية الشمالية السميت فضل ما بين الارتفاع الأوسط بين التعديل، وقد اتضح برهان العمل المتقدم.



فأما الارتفاع عند عدم السميت وهو مقتضى الصورة الرابعة التي أفردناها ونسبة جيب عرض البلد فيها إلى جيب الربع كنسبة جيب الميل إلى جيب الارتفاع، وقد اتحد الأوسط فيها والمعدل كاتحادهما عند عدم الميل وتصور ذلك سهل لوضع خامس زائد لا يخفى على من تحقق هذه، وذلك ما أردناه.



في معرفة خط نصف النهار بعدة طرق وتصحيحه

معرفة الجهات من الأشياء الضرورية في تعرف الأوقات، وقد قلنا إن الأفق بالحركة الأولى ينقسم على نقطتي الجنوب والشمال بنصفي الطلوع والغروب والخط الواصل بينهما يسمى خط نصف النهار وخط الزوال وأن صممي ذاك النصفين هما مشرق الاعتدال ومغرب والخط الواصل بينهما يسمى خط الاعتدال وخط الاستواء فمتى عرف وضع أحد هذين الخطين عرف منه وضع الآخر وثبتت الجهات الأربع ولا بد في معرفة ذلك من تسوية طائفة من وجه الأرض بالغاية التي إن صب عليها شيء مانع كالماء والطرطبات السائلة أو أرسل عليها متى خرج كالزنبق أو وضع على أي موضع منها مترجرج كالبنفقة وقف متهزئاً مرتعداً ولم يمل إلى ناحية منها دون أخرى إذا كان المستعمل دقيق اليد، وينصب على موضع منه عمود مستو يتصب عموداً على السطح المستوي ثم نرصد ارتفاع نصف النهار حتى إذا ما وقف على أعظم ارتفاعات الشمس في ذلك اليوم أخرج من أصل العمود على منتصف عرض ظله خط فشقه إلى طرفه بالطول، ومد في الجهتين على استقامة خط الزوال.

والآفة في هذا العمل أن تفاضل الارتفاع يبرز حول فلك نصف النهار فتضي مدة بتغير فيها السميت ولا يقع للارتفاع تغير محسوس به.

ومنها أن يقسم هذا المقياس المنصوب باثني عشر قسمًا بالتساوي ويقدر منها ظل نصف النهار في ذلك اليوم ويدار ببعده على مغرز المقياس دائرة، ثم نرصد الظل إلى أن يماس طرفه محيط هذه الدائرة ويخرج من المركز إلى موضع المماسه خط مستقيم، ويمد نحو الجهتين فيكون خط الزوال، والآفة فيه من وجهين أحدهما أن التفاضل المستوي في الارتفاعات مهما كان إلى سمت الرأس أقرب كان التغير في الظل أقل وأخفى، فإذا برز التفاضل في الأوضاع حول فلك النهار خفي التغير في الظل جداً وثبت على مقداره مدة مع تغير السميت وانحراف الظل له عن خط الزوال في الجانبين.

والوجه الآخر أن المماسة المحسوسة بين الدائرة وبين طرف الظل على خلاف الموهومة لأن المحسوسة ليست على نقطة ولذلك صارت ذات مدة، ومنهما أن يحسب في اليوم المفروض الظل من الارتفاع الذي لا سمت له ويقدر من أجزاء المقياس ويدار به على مغز المقياس دائرة ويرصد طرف الظل حتى يدخل الدائرة إن كان المقياس قبل نصف النهار أو حتى يخرج منها إن كان المقياس بعده، ويخرج من المدخل أو المخرج أيهما كان الموجود قطر في الدائرة فيكون خط الاعتدال، والآفة فيه قصوره على وقت واحد لا يتعداه.

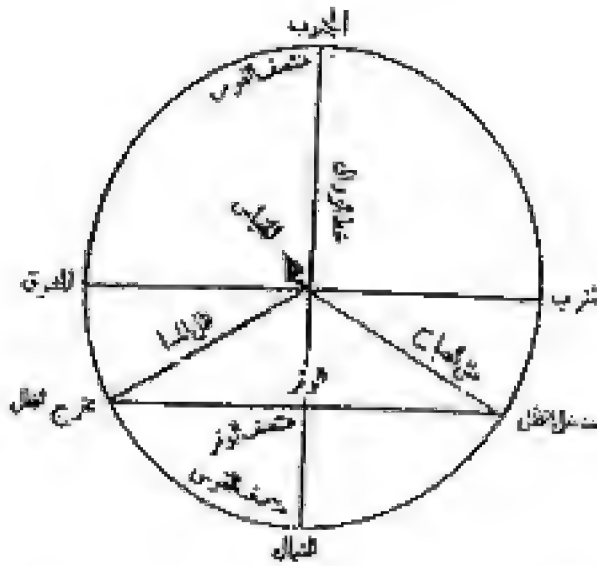
وربما لم يسمح الحال بانتظاره على أنه أقل غائلة من المعمول بظل نصف النهار لسرعة حركة طرف الظل فيه وبطوئه هناك، وأيضاً فمن الواجب أن يستخرج هذا الارتفاع بميل الشمس في نصف النهار ومن الارتفاع ما مضى إلى ذلك الوقت على الرسم في مثله، ثم يعاد تصحيح ميل الشمس للوقت واستخراج الارتفاع منه، ومنها أن يقصد يوم معين ويستخرج سعة مشرق الشمس فيه بميلها لوقت الطلوع أو سعة مغربها بميلها لوقت الغروب، ويعمل دائرة واسعة على وجه الأرض المستوي ويقسم بأجزاء الدور الثلاثمائة والستين، فليكن في موضع مكشوف للأفق فيرصد الشمس للطلوع أو الغروب حين يكون نصف جرمها ظاهراً، ويخط في وسط ظل المقياس خط على طوله حتى ينتهي إلى المحيط ويعلم عليه ويعذ من العلامة في خلاف جهة ميل الشمس سعة مشرقها أو مغربها، ويخرج من المنتهي قطر فيكون خط الاعتدال، والآفة فيه أن الانكشاف المذكور قلماً يتفق في كثير المواضع على ما يجب من غير حائل.

ومنها أن يحسب الشمس الارتفاع أو ظله مفروض القدر في يوم معلوم ويرصد حتى يصير ارتفاع الشمس أو الظل على ذلك المقدار ويخرج على وسط الظل قطر يقاطع الأفق على علامة بعد منها ميل السميت المحسوب في خلاف جهته، ويخرج منه قطر فيكون خط الاعتدال والآفة فيه قصوره على وقت ينتظر، وفي الجو عوارض ربما تعوق عن العمل عند حضور الوقت المنتظر مع احتياجه إلى الحساب.

ومنها الدائرة المعروفة بالهندية وهي المخطوطة على السطح المستوي وقد نصب على مركزها مقياس جرى الرسم بتصويره مساوياً لربع قطر الدائرة وليس ذلك بضروري فيه، وإنما قانونه أن يجعل بحيث يقصر ظله في المنقلب الشتوي في ذلك البلد عن نصف قطر الدائرة قصوراً صالحاً لئلا يمر طرف الظل طول النهار خارج الدائرة أو يماسها ولكن يقاطعها في موضعين، ثم يرصد ظل هذا المقياس

في نصف الصباح من النهار وهو يتناقص ويتقلص حتى يدخل الدائرة فيعمل على مدخله علامة ويرصد ظله أيضاً في نصف المساء من النهار وهو يتزايد وينبسط حتى يخرج من الدائرة فيعلم على مخرجه من المحيط علامة ويوصل ما بين

العلامتين بخط مستقيم يوتر قطعتي الدائرتين ثم يجاز على منتصف القوسين والوتر والمركز خط مستقيم هو خط الزوال والقطر القائم عليه خط الاعتدال، والواحد من نقط تلك الأنصاف يكفي مع المركز إلا أن الباقية شاهدة بعضها لبعض، وهذه صورة الدائرة الهندية والآفة فيها أنها مبنية على توازي المدارات ومعدل النهار حتى يكون طرف

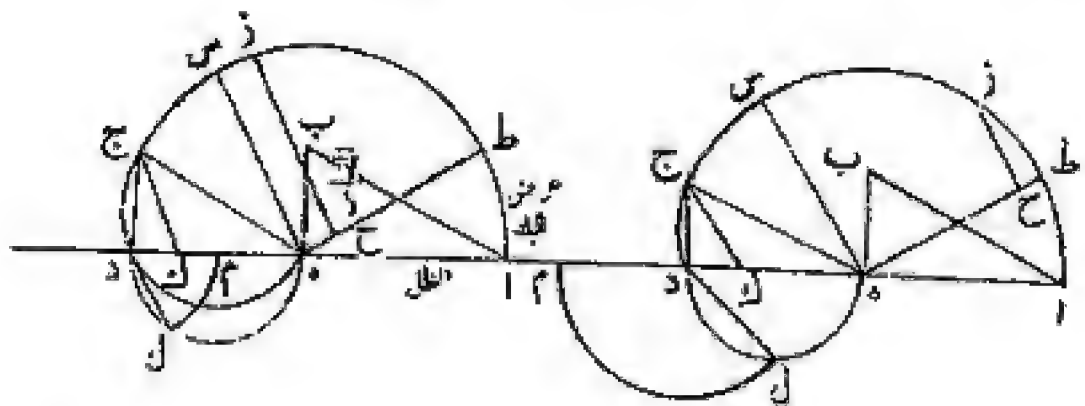


كل ظلين متساويين عن جانبي نصف النهار على الفصل المشترك بين سطحي المدار والأفق وليست المدارات بالحقيقة موازية لمعدل النهار بسبب دوام حركة الشمس تغير ميلها كل وقت عن مقداره وخاصة فيما بعد عن المتقابلين ولذلك لا يكون الفصول المشتركة بين سطوحها وبين سطح الأفق موازية لخط الاعتدال.

ولتصحيح هذا العمل أن يعرف الارتفاع من ظل المدخل ويعرف بعد الوقت عن نصف النهار فيكون بعد وقت المخرج عنه مثله في الحس ويستخرج ميل الشمس لوقتئذ والسمت لكلا الوقتين ويؤخذ فضل ما بين السمتين وبعد من علامة المخرج نحو الجنوب إن كانت الشمس صاعدة من أول الجدي إلى آخر الجوزاء، ونحو الشمال إن كانت هابطة في النصف الآخر فيكون المنتهي علامة المخرج المصحح، وحينئذ يوصل بينها وبين علامة المدخل ويعمل بالوتر ما تقدم ولأن هذا العمل مضطرب إلى ترنص وتبين فإنه مؤوف بمثل ما قلنا في غيره فإننا نعدل عنه إلى عمل آخر يحصل فيه المطلوب أي وقت اتفق القياس فيه.

وذلك أن يكون الظل وقت القياس: ١٥، ونقيم عليه عمود: ٥ ب، مساوياً للمقياس ونصل: ١ ب، قطر الظل ونخرج: ٥ ج، موازياً له ومساوياً لها، وندير على مركز: ٥، وببعد الظل: ١ ط ج، وعلى قطر: ٥ ج، نصف دائرة: ٥ د ج،

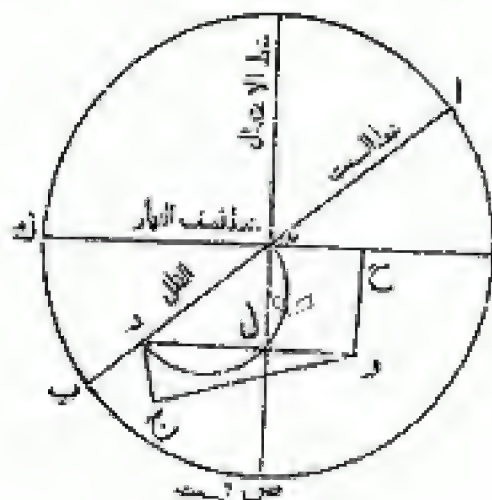
ونخرج: $ا هـ$ ، على استقامته إلى: $د$ ، وندير على قطر: $د هـ$ ، نصف دائرة: $هـ ل د$ ، في خلاف الجهة التي فيها خط نصف النهار أعني الجانب الذي منه تأتي الشمس قبل نصف النهار والذي إليه تذهب بعده، ثم نأخذ: $ا ط$ ، مساوية لعرض البلد و: $ط ز$ ، مساوية لتمام ميل الشمس إن كان شمالياً والمجموع ميلها وتسعين إن كان جنوبياً ونخرج: $ز ح$ ، عموداً على: $هـ ط$ ، و: $ج ك$ ، موازياً له بقدر: $ك م$ ، مساوياً لـ: $هـ ح$ ، إن كان الميل شمالياً فنحو: $د$ ، وإن كان جنوبياً



فإلى مركز: $هـ$ ، ثم ندير على: $د$ ، وبعد: $د م$ ، قوساً ينتهي إلى: $ل$ ، ونصل: $د ل$ ، ونخرج: $هـ م$ ، على موازاته فيكون خط نصف النهار، وإنما أدركنا ببعد الظل لتصير زاوية: $هـ ا ب$ ، على المحيط فيؤثرها ضعف الارتفاع حتى إذا أخرجنا: $هـ ج$ ، على موازاة قطر الظل كانت زاوية: $ج هـ د$ ، على المركز بمقدار الارتفاع وللمساواة: $هـ ج$ ، $هـ ا$ ، يكون العمود النازل من $ج$ ، على: $ا هـ$ ، جيب الارتفاع لكن موقعه منه على محيط الدائرة التي قطرها: $هـ ج$ ، وهو إذن نقطة: $د$ ، وليس في شكل شيء، على حقيقة وضعه غير خط: $د هـ ا$ ، الذي بحذاء السم وهو فصل مشترك لسطحي دائرة الارتفاع والأفق فنقطة: $د$ ، موقع جيب الارتفاع فيه بالحقيقة و: $هـ د$ ، جيب تمام الارتفاع وعلى وضعه، ومعلوم أنا إذا جعلنا قوس: $ا ط$ ، مساوية لعرض البلد كان: $ط$ ، قطب الظل و: $ط ز$ ، إذا كان تمام ميل الشمس كان: $ز ح$ ، العمود على محور: $ط هـ$ ، سهم النهار في ميله وأما في الميل الجنوبي فإن: $ز$ ، يبعد عن قطب الجنوب بمقدار تمام الميل فبعده عن قطب: $ط$ ، يكون بقدر تنمة ذلك إلى نصف الدور وهو تمام التمام مع ربع دائرة و: $هـ ح$ ، في مثلث النهار جيب سعة مشرق.

ثم نخط لما بقي شكلاً منها بالأشكال المتقدمة يكون فيه: $ب هـ ا$ ، خط السم و: $ك هـ$ ، خط نصف النهار و: $هـ م$ ، خط الاعتدال و: $ج د و$ ، مثلث

الوقت الذي هو في الشكل المقدم العمل: ج د ك، فإذا أفرزنا هناك: ك م، مساوياً ل: و ل، ههنا بقي: د م، هناك مساوياً ل: د ل، ههنا و: د ه، في كلا الشكلين على حقيقة وضعه وقدره وقد حصل منه حصة السميت التي هي من مثلث الوقت ما بين موقع جيب الارتفاع من الأفق وبين خط الاعتدال بمقداره ولكن على غير وضعه ومثلث: د ل ه، ههنا قائم زاوية: ل، ونصف دائرة: د ل ه، ههنا هو نصف دائرة: د ل ه، هناك فإذا أوقعنا فيه: وتر: د ل، مساوياً ل: د م، حصلت حصة السميت بمقدارها وعلى وضعها لكن خط نصف النهار دائم الموازية لها وكذلك أخرجنا: ه ص، فهو إذن خط نصف النهار وذلك ما قصدناه.



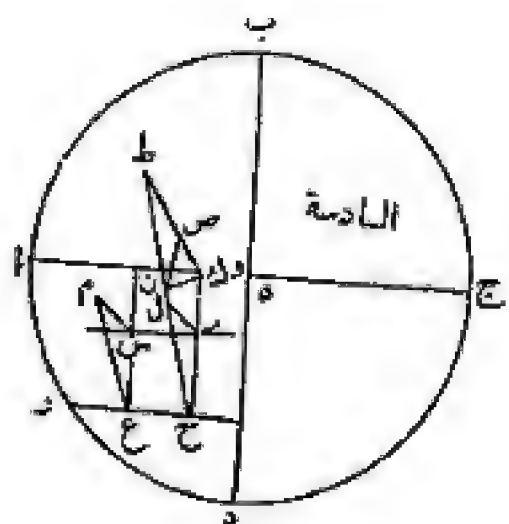
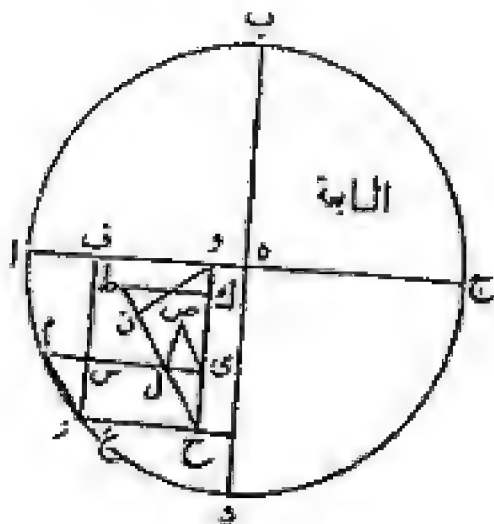
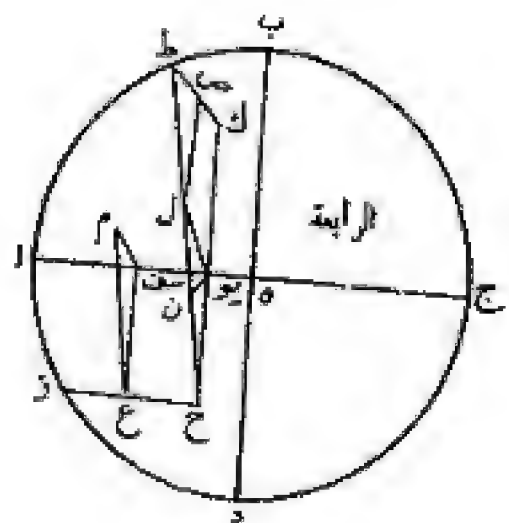
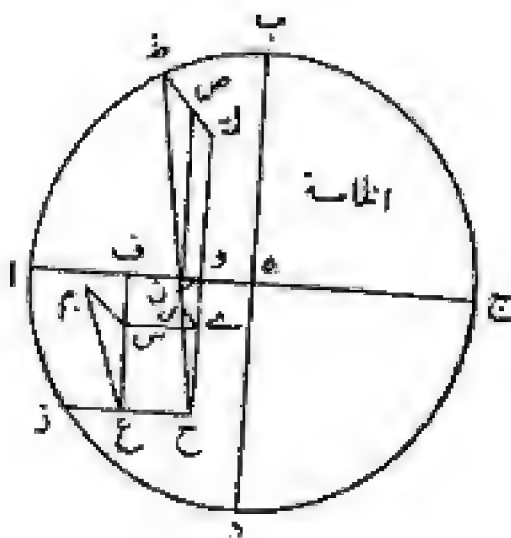
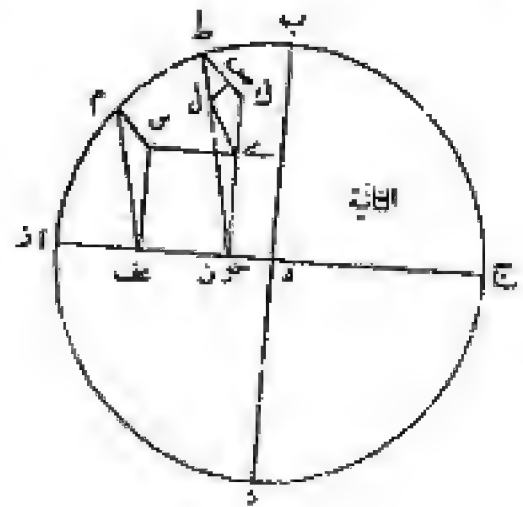
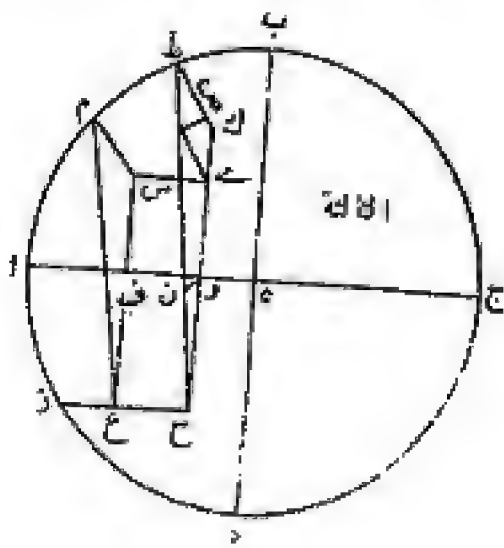
في معرفة عروض البلدان وميل الشمس من قبل ارتفاعين لها متواليين مع سمتيهما

إذا أردنا ذلك قسنا للشمس أو الكوكب في وقتين من يوم واحد ارتفاعين مختلفين فإن التساوي فيهما يسقط أحدهما ويبطل النتيجة وقسنا مع كل ارتفاع سمتة وعرفنا جهته ثم ضربنا لكل واحد منهما جيب سمت في جيب تمام ارتفاعه فيجتمع حصّة سمت فإن اختلفت جهتا سمتين جمعنا حصتيهما وإن كانتا واحدة أخذنا فضل ما بينهما وذلك هو الأول وأخذنا أيضاً فضل ما بين جيبى الارتفاعين وهو الثاني.

وأما لعرض البلد فإننا نضرب كل واحد من الأول والثاني في مثله ونأخذ جذر مجموع المبالغين ونقسم الأول على الجذر فيخرج جيب عرض البلد.

وأما للميل فإننا نضرب الأول في جيب أعظم الارتفاعين ونقسم المجتمع على الثاني فيخرج العيار، ونأخذ فضل ما بينه وبين عظمي حصتي سمتين فيكون جيب سعة المشرق ونضربه في جيب تمام عرض البلد فيجتمع جيب الميل، فإن كانا سمتان معاً شماليين أو كانا مختلفي الجهتين كان هذا الميل شمالياً، وإن كانا جنوبيين معاً رجعنا إلى العيار وقسمناه إلى حصّة سمت الأعظم فإن كان الفضل للعيار على حصّة سمت فالميل شمالي وإن كان الفضل لحصّة سمت على العيار فالميل جنوبي ومتى ساوى العيار حصّة سمت لم يكن للشمس ولا لذلك الكوكب ميل عن معدل النهار وإن كان أحد الارتفاعين الذي لا سمت له كانت حصّة سمت الآخر هو الأول نفسه.

ولنعدها من صورة الباب الثالث عشر ما يحتاج إليه فلنفرض أصغر الارتفاعين أولهما ومثلته: م س ع، وحصّة سمتة: س ف، وأعظم الارتفاعين أخيرهما، وإن كان الأمر في جانب المغرب بالعكس ومثلته ط ك ح، وحصّة سمتة: ك و، والعيار: ك ح، نستوفي وضع الأوضاع ليتطرق منها إلى ما ربما



في تعديل النهار وقوسي النهار والليل ومعرفة عرض البلد منه

إذا أردنا معرفة تعديل النهار في يوم معلوم مفروض وبلد معلوم العرض ضربنا جيب ميل درجة الشمس حينئذ في جيب عرض البلد فما اجتمع بقسم عليه جيب تمام ميل الشمس فيخرج جيب تعديل النهار، فإن أردنا قوس النهار نظرنا إلى درجة الشمس فإن كانت شمالية الميل زدنا ضعف تعديل النهار على مائة وثمانين وإن كانت جنوبية الميل نقصنا ضعف تعديل النهار من مائة وثمانين فيحصل بعد الزيادة أو النقصان قوس النهار.

وأما لقوس الليل فإن شئنا عكسنا الشريطة فزدنا ضعف التعديل وإن كنا نقصناه للنهار ونقصناه إن كنا زدناه له وإن شئنا أخذنا تكملة قوس النهار إلى ثلاثمائة وستين فيكون قوس الليل، فإن أردنا الساعات المستوية في أحدهما ضربنا قوسه في أربع دقائق فيحصل عدد الساعات المستوية فيه، وإن عملناه لواحد منهما وأردناه للآخر ألقيناه من أربعة وعشرين فيبقى المطلوب، وإن أردنا معرفة أزمان الساعات لأحدهما ضربنا قوسه في خمس دقائق فنجتمع حصة الساعة الواحدة المعوجة فيه من الأزمان، وإن عرضناها في أحدهما وأردناها في الآخر ألقيناهما من ثلاثين فيبقى المطلوب.

وأما معرفة أزمان الساعات من عدد الساعات ومعرفة العدد من الأزمان فقد تقدم منه في المقالة الأولى ما يكفي، فنقول في تعديل هذا العمل إن النهار في المدارات الشمالية عن معدل النهار زائد عن نصف اليوم في الربع المسكون وفي الجنوبية ناقص عنه وهذه الزيادة والنقصان يسمى فضل النهار أي فضل ما بينه وبين النهار المعتدل سواء كان زيادة عليه أو نقصاناً عنه، ونصف هذا الفضل يسمى تعديل النهار، ومقدار كل النهار يسمى قوساً له وكذلك قوس الليل لأن قطعة الدائرة التي ليست بنصفها تسمى قوساً بالإطلاق بسبب الوتر الذي ليس بقطر ودوران الشمس والكواكب في المساكن ذوات العروض يكون حاملياً مقوساً.

فلذلك يخرج عددها ومجموع عدديها في اليوم أربعة وعشرون فلذلك يبقى أحدهما بالقاء الآخر من هذا المجموع وضرب قوس النهار أو الليل في خمسة دقائق هو قسمته على اثني عشر أعني عدد الساعات المعوجة فيه أبداً، ولذلك تخرج أزمان الواحدة منهما وزيادتها في النهار مثلاً على أزمان الساعة المستوية مساو لنقصانها في ليله عن مقدار الساعة المستوية وبالعكس، فمجموع ساعتين معوجتين أحدهما من نهار والأخرى من ليله يساوي مجموع ساعتين مستويتين وهو ثلاثون زمناً، ولذلك إذا أقيمت منه أزمان ساعات نهار بقي أزمان ساعات ليله وبالعكس.

في مطالع البروج ومغاربها في البلاد

إذا أردنا ذلك قسمنا ظلّ ميل الدرجة معكوساً على ظل تمام عرض البلد معكوساً فيخرج جيب فضل المطالع وهو تعديل النهار ثم يؤخذ مطالع بعد الدرجة من أول الحمل في خط الاستواء وينقص منها هذا الفضل إن كانت الدرجة شمالية، ويؤزاد عليها إن كانت جنوبية فما حصل بعد الزيادة أو النقصان وهو مطالع تلك الدرجة في ذلك البلد، ويكتفي لعمل فضل المطالع بربع واحد من أرباع فلك البروج الفضولية، وذلك أنه واحد لدرجتين شمالتين وأخرى جنوبيتين يستوي ميل جميعهما ومتى عمل ما ذكرنا لدرجة درجة تمّ به جدول المطالع في ذلك العرض، فإن أردت لبرج معطى أو قوس من فلك البروج أقل أو أكثر عملت مطالع البلد لكل واحد من طرفيه وألقي الأقل من الأكثر فيبقى مطالع ذلك البرج أو تلك القوس.

فأما أخذ المطالع من الجدول بدرج السواء وتقويس المطالع فيه حتى يؤخذ لها درج السواء فعلى مثال ما تقدّم في الجيب بالجليل المشهور من العاملين والدقيق بأيهما أريد، وأما إذا كانت المطالع لبرج برج وأريد تحويل درج السواء من أحدها إلى المطالع أعني أخذ حصتها منها فطريقه أن تضرب درج السواء في مطالع ذلك البرج ونقسم ما اجتمع على ثلاثين فيخرج مطالعها، وفي عكسه إذا أريد تحويل المطالع إلى السواء تضرب المطالع المعطاة في ثلاثين ونقسم ما بلغ على مطالع ذلك البرج فيخرج درج السواء، وذلك بالتقريب والجدول أدقّ منه ثم الحساب أدقّ من الجدول.

فأما المغارب فإنها مطالع نظير البرج أو الدرجة ومتى كانت المطالع معمولة ونقصت مطالع درجة الشمس من مطالع نظيرتها بقي قوس نهارها، وإن نقصت مطالع نظيرتها من مطالع درجتها بقي قوس ليلها، وهذه جداول مطالع البروج لعرض غزنة دار الملك بزابليستان وهو ثلاث وثلاثون جزءاً وثلاث وربع جزء بحسب رصدنا إياه، وهذا هو الجدول.

مطالع البروج في عرض غزنة وهو - ليج له

ك	هـ	لج	بيج	كط	لر	بيج	كط	لج	مه	ك	درج السواء
الحمل				الثور				الجوزاء			
أزيمان	دقاني	بواني	ثوالث	أزيمان	دقاني	بواني	ثوالث	أزيمان	دقاني	بواني	
٠	لط	ح	بيج	ك	مع	هـ	كح	عد	كح	يو	ا
ا	بيج	و	لج	كا	ل	نز	يد	مه	كا	كط	ب
ا	نز	ي	لد	كب	يد	ا	ن	مو	به	ب	ج
ب	لو	يو	ي	كب	يز	ك	ي	مز	ط	هـ	د
ج	به	كد	ح	كج	م	ند	مع	مع	ج	لد	هـ
ج	ند	لج	ما	كد	كد	مه	يب	مع	نح	كح	و
د	لج	مو	ح	كه	ح	نا	لط	مط	نح	ن	ز
هـ	بيج	ا	يد	كه	بيج	يو	لز	ن	مط	مط	ح
هـ	نب	كا	ك	كو	لز	نز	يو	نا	مه	مد	ط
و	لا	مع	نب	كز	كب	نو	بيج	نب	مب	لو	ي
ز	يا	يب	كا	كح	هـ	بيج	مه	نح	لط	مه	يا
ز	ن	مه	ا	كح	نح	مط	له	ند	لز	كا	يب
ح	ل	كج	مز	كط	لط	مه	ح	نه	له	كد	بيج
ط	ي	ح	لو	ل	كو	هـ	هـ	نو	لد	ا	بد
ط	مط	نط	لج	لا	يب	لز	ي	نز	لج	هـ	به
ي	كط	نه	لا	لا	نط	كح	يو	نح	لا	لد	يو
يا	ي	هـ	كد	لب	مو	مد	لا	نط	لب	ن	يز

درج السواء	ك	هـ	لج	يج	كج	كط	لو	يج	كط	لج	مه	ك
	الحمل				الثور				الجوزاء			
	أزمان	دقائق	دقائق	ثوان	أزمان	دقائق	دقائق	ثوان	أزمان	دقائق	دقائق	ثوان
يج	يا	ن	يج	د	لج	لد	كا	يو	مس	لب	كا	٠
لظ	ب	ل	ط	يب	لد	كب	بط	ميج	سا	لج	د	ميج
ك	يج	يا	ج	د	له	ي	م	يو	سب	لد	يج	لا
كا	يج	نا	ما	ح	له	نط	كج	ز	سج	له	مط	به
كب	يد	لب	كط	٠	لو	ميج	كح	مب	سد	لج	٠	ح
كج	به	ميج	كو	يو	لر	لر	يز	بط	مه	م	يز	بط
كد	به	ند	له	يج	لج	كر	مط	كط	سو	مب	له	ما
كه	يو	له	مب	مط	لظ	يج	٠	لد	مز	مو	كو	مز
كو	يز	يز	كو	ك	م	ح	مد	لد	سج	ن	ح	بط
كر	يز	نظ	ح	ي	م	نظ	مط	ميج	سط	ند	يد	٠
كح	يج	ما	ج	لر	ما	نا	يو	يز	ع	نح	مد	به
كط	بط	كج	يب	٠	مب	ميج	يج	لج	عب	ج	لج	ج
ل	ك	٠	لج	يج	ميج	له	ط	لو	عيج	ح	ند	نو

فد	با	كج	لو	لز	بط	ه	ب	له	م	لو	كو
السرطان			الأسد				السنبلة				
درج السواء	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
١	عد	يد	كد	كج	قط	يج	ي	كا	فمه	لا	كز
ب	عه	ك	لو	ط	قي	كه	ميج	ميج	فمو	ميج	كز
ج	عو	كو	بط	ز	قبا	لج	كب	ز	قمز	نه	كج
د	عز	لج	ميج	يز	قيب	نا	ب	يد	قنط	ز	يز
ه	عج	م	ميج	ما	قيد	ج	مو	مو	فن	بط	ز
و	عط	مو	ند	يا	قيه	يو	لب	كط	قنا	ل	يج
ز	ف	نه	يج	مه	قيو	كط	ك	ميج	قنب	مب	لز
ح	قنب	د	يب	يب	قنز	مب	ح	كج	قنج	ند	يه
ط	قنج	يب	كد	ميج	قنج	ند	نط	لج	قنه	ه	ن
ي	قند	كا	د	مه	قك	ز	ن	مد	قنو	يز	كب
يا	فه	ل	ب	يج	قكا	ك	ما	يز	قنز	كج	يج
يب	فو	لط	يو	٠	قكب	لج	لب	نب	قنج	م	يج
يج	قز	ميج	مد	يب	قكج	مو	كب	كز	قنط	نا	ما
يد	قنج	نح	لا	يه	قكد	نط	يز	كو	قنا	ج	٠
يه	ص	ح	لا	ك	قكو	يب	ا	ب	قنب	يد	ك
يو	صا	يج	مه	يز	قكد	كد	مو	نب	قنج	كه	له
يز	صب	كط	نب	لو	قكج	نز	لج	مد	قند	لو	مز
يج	صح	لط	نب	مو	قكط	ن	يو	ميج	قنه	مز	يو
بط	صد	ن	مو	يج	قلا	ب	يج	ميج	قسر	نط	ه

درج السواء	لد	يا	كج	لو	لز	بط	هـ	ب	له	م	لو	كو
	السرطان			الأسد				السنبلة				
	زيمان	دقائق	ثواني	ثواني	دقائق	ثواني	ثواني	زيمان	دقائق	ثواني	ثواني	ثواني
ك	صو	ا	مح	لط	قلب	به	لز	يب	فسح	ي	با	ز
كا	صز	بيج	ج	مز	فلج	كح	بيج	م	قسط	كا	به	كو
كب	صح	ك	كح	نو	قلد	م	مح	بيج	فح	لب	بط	ط
كج	صط	لو	ب	مو	قله	نج	بيج	له	فعا	بيج	بط	و
كد	ق	مز	مو	د	فلج	هـ	مو	لو	فعب	ند	بيج	لز
كه	قا	نظ	لح	و	فلح	بيج	يا	ل	قعد	هـ	يز	ل
كو	فج	يا	لز	لا	قلط	ل	لب	لط	قعه	يو	يد	لط
كز	قد	كج	مو	كز	قم	مب	نا	ك	قمو	كز	يا	مد
كح	ف	ل	نو	كا	قما	نه	ج	د	قعر	لح	ح	كد
كط	فو	مح	يو	مد	قمج	ز	يو	د	قعمج	مط	د	لب
ل	فح	هـ	بيج	لب	قمد	بط	كج	لد	قعد	هـ	هـ	هـ

درج السواء	له	و	لو	كو	لو	يط	هـ	ب	لد	يا	كج	لو
	الميزان			العقرب				القوس				
	أريمان	قنوج	بهر	بر	أريمان	قنوج	بهر	بر	أريمان	قنوج	بهر	بر
ا	قفا	ي	نا	كج	ريو	يب	مج	نو	رنج	يا	مج	يو
ب	ققب	كا	نه	لر	ريج	د	نه	يو	رند	كد	ج	لط
ج	قنوج	لب	مج	يو	ريط	بز	ح	م	رنه	لو	يه	ميج
د	ققد	ميج	مه	كب	رك	كط	كز	ك	رنو	ميج	كب	كب
هـ	قغه	مد	مب	ل	ركا	ما	ميج	ل	رنج	٠	كا	ند
و	ققر	هـ	ما	كج	ركب	ند	ميج	ند	رنط	يب	بيج	نو
ز	قنوج	يو	م	ند	ركند	و	م	مه	رس	كج	نز	يد
ح	ققط	كب	م	نط	ركه	ط	ط	مز	رسا	له	لا	هـ
ط	قص	لج	مد	لد	ركو	لا	مد	ك	رعب	مو	نو	بيج
ي	قصا	مط	مط	لد	ركز	مد	كب	بيج	رسج	نيج	يا	كا
يا	قنوج	٠	نه	بيج	ركج	نز	ا	يو	رسه	ط	يه	مب
يب	قصد	يب	ج	بيج	رل	ط	ميج	نب	رسو	ك	ز	يد
بيج	قصه	كج	يب	يه	رلا	كب	كو	يو	رسز	ل	مز	مو
يد	قصور	لب	كد	يو	رلب	له	و	لد	رسج	عا	يد	ميج
يه	قصور	مه	لط	لو	رليج	مز	نز	نيج	رسمط	نا	ز	مط
يو	قنوج	نو	بيج	لج	رله	٠	مو	له	رعا	ا	كج	مه
بز	ر	ح	بيج	ميج	رلو	بيج	لر	لج	رعب	يا	يه	يه
بيج	را	يط	ما	نب	رلر	كو	كز	ميج	رعيج	ك	كد	ميج
يط	رب	لا	ح	٠	رليح	لط	يط	كج	رعد	كط	نر	مز

ل	و	لو	كو	لو	بط	ه	ب	لد	يا	كج	لر
الميزان			العقرب				القوس				
ل	و	لو	كو	لو	بط	ه	ب	لد	يا	كج	لر
ك	رج	مب	لز	ج	رلظ	يب	ح	نو	رعه	لح	نه
كا	رد	ند	ط	نب	رما	ه	ه	كز	رعو	مز	له
كب	رو	ه	مه	مد	رمب	و	نا	بيج	رعز	نه	نر
كج	رز	يو	كب	مع	رمج	ل	لظ	نز	رعط	د	ا
كد	رح	كط	و	مع	رمد	مع	كز	لا	رف	يا	يو
كه	رط	م	نب	لد	رعه	نو	بيج	يد	رطا	يط	يا
كو	ري	نب	مب	كو	رمز	ح	نز	هو	رفب	كو	يو
كز	ريب	د	لو	د	رمج	كا	لز	بيج	رفج	لج	ا
كح	ريج	يو	ل	لا	رمط	لد	يز	كز	رفد	لظ	كج
كط	ريد	كج	ل	لو	رن	مو	مظ	لظ	رفه	مه	كه
ل	ريه	م	لو	كو	رنا	نظ	ما	كج	رفو	نا	ه

درج السوا	كظ	لج	هـ	ك	بيح	لو	كظ	كج	ك	هـ	لج	كظ	بيح
درج السوا	العجدي				الدلي				الحوت				بيح
	أزيمان	دقائق	ثواني	ثواني	أزيمان	دقائق	ثواني	ثواني	أزيمان	دقائق	ثواني	ثواني	
أ	رفز	يو	كا	يز	شيز	يو	مو	كز	شعه	لو	مح	٠	٠
ب	رظف	أ	يه	٠	شيع	ح	مح	ج	شعا	بيح	مو	كج	كج
ج	رص	هـ	و	له	شيط	٠	ي	يز	شعب	أ	أ	ن	ن
د	رصا	ط	نا	ما	شيط	يا	يه	كو	شعب	مب	بيح	م	م
هـ	رصب	بيح	بيح	نيج	شك	عا	ند	كو	شعج	كد	د	تب	تب
و	رصح	يو	ن	يز	شكا	لب	ي	لا	شمد	هـ	كد	ب	ب
ز	رصد	يط	مب	ما	شكب	كب	ب	يا	شمد	مو	بيح	مد	مد
ح	رصة	كب	ط	نپ	شكج	يا	ل	لو	شعه	كز	لا	٠	٠
ط	رصو	كد	ي	مه	شكد	٠	لو	نيج	شمر	ح	نيج	نيج	نيج
ي	رصر	كه	مو	كظ	شكد	مط	لط	مب	شمر	مح	ند	نيج	نيج
يا	رصح	كو	نه	لز	شكه	لز	م	يز	شمر	كظ	كو	مح	مح
يب	رصط	كز	لط	٠	شكو	كه	لج	مد	شعج	ط	مو	نو	نو
بيح	ش	كز	نه	يد	شكز	بيح	له	كظ	شعج	مط	نظ	نو	نو
يد	شا	كز	مو	ك	شكج	٠	لا	د	شمط	ل	د	مط	مط
يه	شعب	كو	مز	نيج	شكج	مز	كه	ن	شن	ي	٠	كب	كب
يو	شعج	كو	ر	ج	شكط	لج	كه	٠	شن	مط	نا	كد	كد
يز	شد	كد	له	نيج	شل	ك	يد	ب	شنا	كظ	لو	بيح	بيح
بيح	شه	كب	له	م	شلا	و	ي	بيح	شعب	ط	يد	نظ	نظ
بط	شو	ك	يد	كج	شلا	نا	مو	هـ	شعب	مح	مح	لظ	لظ

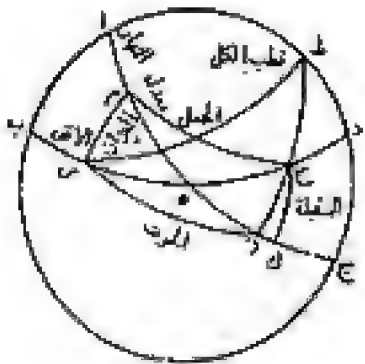
درج المسواء	كط	لج	مه	ك	كج	كط	لو	يج	ك	هـ	لج	يج
	الجدي			الدلو				الحوت				
	كج	لج	كج	كج	كج	كج	كج	كج	كج	كج	كج	كج
ك	شز	يز	كد	ط	شلب	لز	د	مب	شنج	كج	يو	ح
كا	شح	يد	ج	كد	شلعج	كب	ب	يد	شند	ز	لج	م
كب	شط	ي	ك	و	شلد	و	مج	لج	شند	مو	يج	ا
كج	شي	و	ط	م	شلد	نا	ز	ما	شند	كه	يج	نب
كد	شيا	ا	لا	ك	شله	له	يد	مط	شنو	هـ	كو	بط
كه	شيا	يز	له	لد	شلو	بط	هـ	يب	شنو	مد	له	نب
كو	شيب	ن	ند	لد	شلز	ب	لهط	ن	شتر	كج	مج	نا
كز	شيج	مد	نو	مه	شلز	مه	يج	ي	شنج	ب	مط	كز
كح	شبد	لج	لد	لا	شلعج	كط	ب	و	شنج	ما	نج	كز
كط	شبه	لا	مج	يو	شلط	يا	نا	ب	شط	ك	نو	مب
ل	شيو	كد	ن	كد	شلط	ند	كو	م	شس	ا	ا	هـ

وأما معرفة عروض البلدان من جهة فضل النهار فيها فإما أن نقسم الظل المعكوس لميل درجة الشمس على جيب تعديل النهار حتى يخرج ظل تمام عرض البلد معكوساً، وإما أن نضرب جيب تمام ميل الشمس في جيب تمام تعديل النهار ونقتوس المجتمع ونلقبها من تسعين ونقسم على جيب ما يبقى مضروب جيب تمام ميل الشمس في جيب تعديل النهار فيخرج جيب عرض البلد.

فأما العلة في عمل استخراج فضل المطالع الذي هو تعديل النهار وهي أن نسبة جيب أعني جيب: هـ ز، في الشكل المتقدم في بابها إلى جيب: هـ ج، الربع كنسبة ظل: ح ز، المعكوس إلى ظل: د ج، المعكوس وهذان الظلان هما لقوسي: ط ح، ط د، ظاهما المستويان، وأما العلة في كون تعديل النهار على مقدار واحد لكل أربع درجات ميلها متساوية فلنفرض لها من الأفق قوسي: هـ ح،

هـ س متساويتين فكل واحدة من: ك ح، م ح، ك س، م س، برجاً تاماً فيكون: م ح، برج الحمل و: ح ك، برج السنبلة من أجل أن أول مطلع أولها هو مطلع أول الشور، ويكون: م س، برج الميزان و: ك س، برج الحوت ونخرج: هـ ج ز، فمعلوم أن: م هـ، هو ما طلع مع برج الحمل في البلد من الأزمان و: م ز، ما طلع معه منها في خط الاستواء و: هـ ز، فضل ما بين المطالعين.

ولمثله: ك هـ، مطالع السنبلة في البلد و: ك ز، مطالعها في خط الاستواء، وللسنبلة زيادة، وعلى هذا المثال الحال في برج الميزان والحوت من اشتراك: هـ ع، الفضل بين مطالعتهما، وكل واحدة من نسبة جيب: هـ ح، إلى جيب: ح ز، ونسبة جيب: هـ س، إلى جيب س ع، هي كنسبة

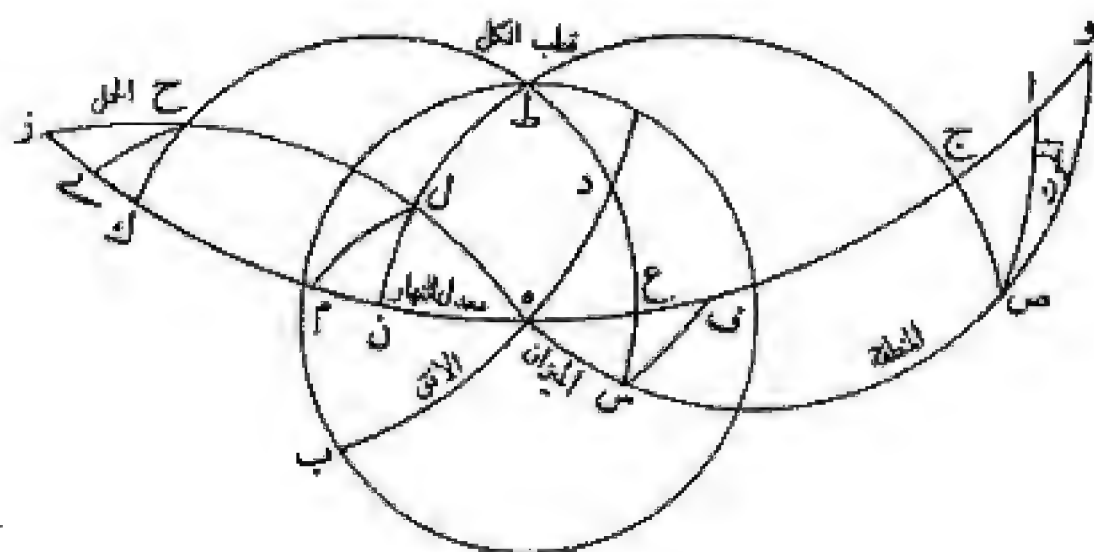


الجيب كله إلى جيب تمام عرض البلد ف: ح ز، س ع، متساويان وتاماً هما كذلك متساويان وكل واحدة من نسبة جيب: ز هـ، إلى جيب: هـ ح، ونسبة جيب: ع هـ، إلى جيب: هـ س، كنسبة جيب: ح ط، تمام الميل إلى جيب: ط د، عرض البلد ففضلاً: ز هـ، ع هـ، متساويان، وهما لأربعة أبراج كما ذكرنا.

وأما علة نقصان هذا الفضل في الميل الشمالي وعكسه، فلنخرج له فلك البروج وهو: ز هـ و، ونقطة: ز، منه نقطة: و، وهي الاعتدال الربيعي وليكن منه كل واحدة من قسي: ز ح، ل هـ: هـ س، ص و، برجا، ومعلوم أن: ز ح، برج الحمل و: ل هـ، السنبلة و: هـ س، الميزان و: ص و، الحوت ونخرج دائرتي: ك ط س، ن ط ص، فتفضل من معدل النهار مطالع هذه الأبراج في خط الاستواء ونخرج من كل واحدة من نقطة: ح ل س ص، قوساً من دائرة عظمى متشابهة الوضع لأفق: هـ د، أعني يحيط مع معدل النهار بزاوية كزاوية: ن هـ ب، فيحصل في النصف الشمالي فضلاً: ي ك، م ن، وهما نقصانان من: ز ك، ز ن: مطالع خط الاستواء حتى يصيرا: ا ج، ز د م، مطالع البلد، وفي النصف الجنوبي يكون فضلاً: ع ف، ا ج، زيادتان على: ز ع ز ج، مطالع خط الاستواء حتى يصيرا: ز ف، ز ا، مطالع البلد.

وأما ما بعد ذلك من أمر قوس النهار والليل فهو شديد الظهور وأما معرفة عرض البلد من تعديل النهار ففي الشكل المتقدم نسبة جيب: هـ ز، إلى جيب: هـ ج، الربع كنسبة ظل: ح ز، إلى ظل: ز ح، معكوسين، ف: د ح، تمام عرض

البلد معلوم وأيضاً فإن نسبة جيب: ز ج، تمام تعديل النهار إلى جيب: ز ط،
 الربع كنسبة جيب: د ح إلى جيب: ح ط، تمام الميل: فد: د ح، معلوم، ونسبة
 جيب: ح ه، تمامه إلى جيب: ه ز، تعديل النهار كنسبة جيب: ح ط، إلى جيب:
 ط د، عرض البلد فهو إذن معلوم.



في درجة طلوع الكواكب وغروبها

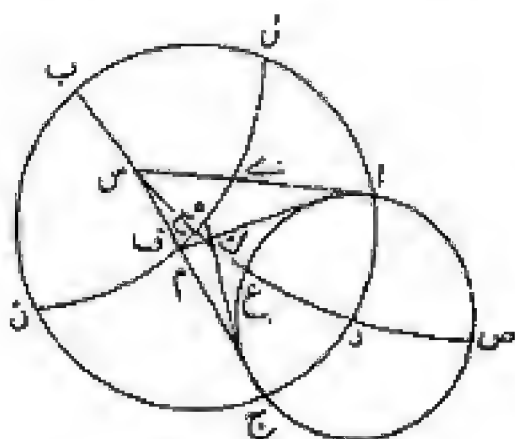
إذا أردنا أن نعرف الدرجة التي تطلع معها الكوكب ذو العرض والتي تغرب معها استخرجنا تعديل نهار الكوكب ومطالع ممّره على وسط السماء في خط الاستواء فإن كان بعده عن معدل النهار شمالياً نقصنا تعديل نهاره من مطالع درجة ممّره وإن كان بعده جنوبياً زدنا تعديل نهاره على مطالع درجة ممّره فيحصل بعد الزيادة أو النقصان مطالع درجة طلوعه في البلد فإذا قرّسناها فيها خرجت هذه الدرجة .

وأما الدرجة التي تغرب معه فإننا نعكس لها ما ذكرنا بأن نزيد تعديل نهاره على مطالع درجة ممّره إن كان بعده عن معدل النهار شمالياً ونقصه منها إن كان جنوبياً فتحصل مغارب درجة غروبه في البلد، ونزيد عليها مائة وثمانين درجة ونقوس المبلغ في مطالع البلد ثم نقص من درج السواء التي تخرج من النقوس ما كنا زدنا وهو مائة وثمانون جزءاً فنبقى درجة الغروب .

ولنتقرر من حال هاتين الدرجتين أن الكوكب إذا عدم العرض و فكان لذلك على منطقة البروج وافى الأفق وفلك نصف النهار مع درجته، وإذا تنحى عنها بعرض له في الشمال أو الجنوب كان ما يوافق هاتين عدم الدائرتين معه غير درجته في الأكثر، وقد تقدم أمر درجة الممرّ وكيفية اختلافها مع درجته وبقي أمر الأفق فإن وقع قياسه إلى المنطقة اختلف أمره وافتن وذلك أنه في خط الاستواء وفي البلاد التي لا يفضل عرضها على الميل الأعظم وهي التي لا يدور قطب فلك البروج الشمالي فيها ظاهراً فوق الأرض ربما طلع وغرب مع درجته، وربما سبقها وربما تخلف عنها وفي البلاد ذوات الظل الواحد يدوم على حال واحدة من سبق الكوكب درجته في الطلوع إذا كان شمالي العرض وتخلفه عنها إذا كان جنوبي العرض والنعكاس ذلك في الغروب .

ولنفرض لتقرير ذلك أوضاعاً أولها لخط الاستواء فيه : ب ح د، الأفق و : ل ح ن، فلك البروج، ومعلوم أن قطب الكل يكون فيها على نقطة : د، فندير عليها ويبعد الميل الأعظم دائرة : ا ع ج ص . وهي التي عليها يدور قطب فلك البروج

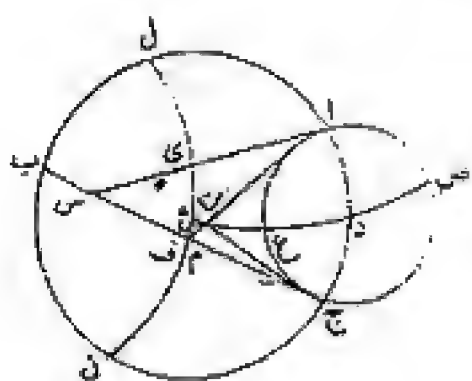
فإذا وافى إحدى نقطتي: ع ص، كان الأفق حينئذٍ إحدى الدوائر التي تحد العرض



فيكون الكوكب ودرجته معاً على الأفق للطلوع والغروب فإذا فارقهما صارت درجة الطلوع غير درجته ويكتفي في التعريف بها فإن درجة الغروب على قياسها، ونهب أن قطب فلك البروج حصل فوق الأرض على: ا، الذي هو غاية ارتفاعه والكوكب الطالع وقتئذٍ: ك، الشمالي و: س، الجنوبي فدرجة طلوعهما: ح، ونخرج قوسي: ا ك م، ا ي س، فيكون: م، درجة كوكب: ك،

وقد تخلفت عن درجة الطلوع بمقدار: م ح، و: ي، درجة كوكب: س، وقد سبقت درجة الطلوع بمقدار: ي ح، وهو أعظم سبقها.

ثم لنهب أن قطب فلك البروج وافى نقطة: ج، عند موافاة المنقلب الصيفي فلك نصف النهار وطلع كوكباً: ك س، ونخرج دائرتي عرضيهما فيكون: هـ، درجة كوكب: ك، وقد طلعت قبل درجة الطلوع بمقدار: هـ ح، وتخلفت درجة كوكب: س، بمقدار: م ح، وقد تربعت دائرة القطب بنقطة: ا، ع، ج، ص.



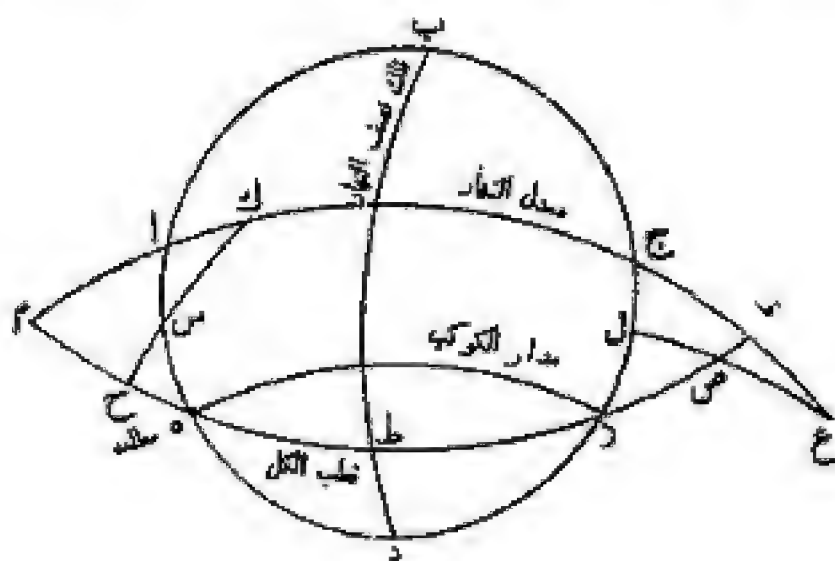
وأما الوضع الثاني فليكن للبلاد ذوات الظلين إلى نهاية الميل الأعظم وقد ارتفع القطب فيه بمقدار: د ط، فيكون حال السبق والتخلف فيه على مثل ما في الوضع الأول إلا أن نقطتي: ع ص، اللتين فيهما يبطل السبق والتخلف لا يكونان على تربيع نقطة: ا، بل تقربان من نقطة: ج، ويتزايد هذا القرب إلى أن يصير: ز ط، مساوياً للميل الأعظم فيما بين دائرة القطب الأفق وتحد نقطتي: ص، ع، ج، فإذا حصلت نقطة

الانقلاب الصيفي على فلك نصف النهار كانت درجتا الطلوع والغروب درجة الكوكب وذهب سبق الدرجة درجة الطلوع عن الكوكب الشمالي وتخلفها عنها عن الجنوبي.

وأما الوضع الثالث فيكن للبلاد ذوات الظل الواحد وفيه يذهب اتحاد درجة الكوكب مع إحدى درجتي الطلوع والغروب أصلاً ويبقى السبق والتخلف على مثال ما في الوضع الثاني.

فهذه هي الحال عند القياس إلى فلك البروج بعروض الكواكب فأما بالقياس إلى معدل النهار بإبعادها عنه فالقضية فيه واحدة وبالإضافة إلى درجة الممر في الجنوبي والشمالي مطردة وللحاسب المتقدم فيه فليكن: ا ب ج د، دائرة الأفق و: ب ط د، فلك نصف النهار و: ع ج ا م معدل النهار على قطب: ط، وليطلع كوكب شمالي البعد عنه على نقطة: ه في رسم قوس نهاره: ه ز، وليمر على مظلعه ومغربه من دوائر الميول: م ط، ف ط، فيكون كل واحد من: ا م ف ج، تعديل نهار الكوكب فليكن: ك م ح، فلك البروج فيكون: س، درجة الطلوع و: ا، منتهى مطالعها في البلد و: ح، درجة الممر و: م، منتهى مطالعها في خط الاستواء وفضل ما بينهما هو تعديل النهار فإذا نقصناه من: م، انتهينا إلى: ا.

وبالتقويس في مطالع البلد تخرج درجة: س، ثم لنذكر هذا الكوكب حتى



يوافي أفق المغرب على: ز، فتصل نقطة: ك، التي هي الاعتدال الربيعي على: ع، ويصير فلك البروج: ع ص ل، أما: ص، فهي التي في لما شرق: ح، ومنتهى مطالعها في خط الاستواء: ف، وأما: ل، فهي درجة الغروب ومنتهى مغاربها في البلد: ج، وفضل ما بينهما: م ج، تعديل النهار فإذا زدناه على مطالع درجة الممر في خط الاستواء انتهينا إلى: ج، منتهى الغارب لكنها لا تكون

موضوعة في جداول وإن أريدت فقد قلنا إن كل برج فزمان غروبه في زمان طلوع نظيره فمطالع نظير كل برج هي مغاربه وإذا أبدل في جدول المطالع اسم كل برج باسم نظيره صارت المطالع مغارب مبتدئة من أول الميزان وهو باسم الحمل فإذا زيد على كل واحد مما في الجدول نصف دور ابتدأت من أول الحمل وإذا العمل بالمطالع دون المغارب فإن زيادة نصف الدور في العمل على : ج ، نحوله إلى النظر ويتقوسه في مطالع البلد يخرج نظير درجة الغروب فلذلك ينقص منه مائة وثمانين درجة ليبلغ درجة الغروب نفسها وذلك : م ، ا ، أردنا إيضاحه .

في معرفة الماضي من النهار من قبل ارتفاع الشمس وعكس ذلك

إذا عرفنا ارتفاع الشمس في وقت ما وأردنا أن نعرف بما دار من أزمان قوس النهار من لدن طلعت فإننا نستخرج تعديل نهار درجتها وجيبه ونحفظهما ثم نقسم جيب ارتفاع الشمس على جيب تمام عرض البلد وما خرج على جيب تمام ميل درجة الشمس فيخرج الترتيب فإن كان ميل الشمس جنوبياً جمعنا الترتيب إلى جيب تعديل النهار وإن كان ميل الشمس شمالياً أخذنا الفضل بينهما ونظرنا الفضل لأيهما هو ثم قوسنا الحاصل من المجموع أو الفضل في جداول الجيوب فيكون قوس التقويم فإن كان الميل جنوبياً أو كان الفضل لجيب تعديل النهار الشمالي أخذنا الفضل بين تعديل النهار وبين قوس التقويم وإن كان الفضل للترتيب جمعنا قوس التقويم إلى تعديل النهار وإن تساوى أخذنا تعديل النهار نفسه كما هو ثم نظرنا فإن كان الارتفاع شرقياً كان ما حصل معنا هو أزمان الدوائر وإن كان الارتفاع غربياً نقصنا الحاصل من قوس النهار فيبقى الدائر ومتى ضربناه في أربع دقائق خرج ما فيه من الساعات المستوية ودقائقها، فإن أردنا معرفة قسمنا الدائر على أزمان ساعات درجة الشمس فتخرج الساعات المعوجة وضربنا وما يبقى في ستين وقسمنا ما بلغ على أزمان الساعات أيضاً فيخرج دقائقها وما بعدها.

وأما معرفة أحد نوعي الساعات في الدائر من الآخر فإنها إذا كانت مستوية وضربت في خمسة عشر ثم قسم المجتمع على أزمان ساعات الشمس تحولت معوجة وإن كانت معوجة ثم ضربت في أزمان ساعات الشمس وقسم المبلغ على خمسة عشر تحولت مستوية.

وفي عكس هذا العمل

إذا كانت الساعات معلومة وأردنا ارتفاع الشمس للوقت ضربنا الساعات المستوية في خمسة عشر والمعوجة في أزمان ساعات الشمس حتى يتحول دائراً فإن كانت قبل نصف النهار استعملناه كما هو وإن كانت بعده استعملنا فضل ما بينه

وبين قوس النهار، فإن كان ميل الشمس جنوبياً زدنا على هذا المستعمل تعديل النهار وجعلنا ما بلغ جيباً ونقصنا منه جيب تعديل النهار.

وإن كان ميل الشمس شمالياً جعلنا الفضل بين المستعمل وبين تعديل النهار جيباً فإن كان الفضل للمستعمل زدنا على هذا الجيب جيب تعديل النهار، وإن كان الفضل لتعديل النهار نقصنا هذا الجيب من جيب تعديل النهار وضربنا ما حصل بعد الزيادة أو النقصان في جيب تمام عرض البلد فيجتمع جيب ارتفاع الشمس شرقياً قبل نصف النهار وغربياً بعده ولكن للبرهان عليه: ي ز د، الأفق على مركز: ه، وخط نصف النهار فيه: ي ه د، و: ز، مطلع مدار الشمس منه و: ز م، ما دارت فيه من قوس النهار على مركز: ا، و: ز ح، الفصل المشترك بين سطحه وبين سطح الأفق و: م م ع، مثلث الوقت ويخرج من: ا قطر المدار موازياً ل: ز ح، وهو: ا ب ج، فيمر من قطر المثلث على: ب، ويخرج عمود: ز ط، على: ا ج، فيكون جيب تعديل النهار في المدار ويساويه: م ع، للموازاة ونسبة: م س، جيب ارتفاع الشمس إلى: م ع، كنسبة جيب زاوية: م ع س، التي بمقدار تمام عرض البلد إلى جيب زاوية: م س ع، القائمة ف: م ع، معلوم لكنه مقدار: م ز، و: م س، مقدر بالمقدار الذي به نصف قطر مدار الشمس هو جيب تمام ميله، ويجب أن يحول إلى المقدار الذي به نصف قطر المدار هو الجيب كله ونسبة: م ع، الخارج من القسمة إلى جيب تمام ميل الشمس كنسبة: م ع، المطلوب إلى الجيب كله ف: م ع، المسمى ترتيباً معلوم ومطلوباً هو: م ب، جيب قوس: م ج، المسماة تقويماً وحصوله في الصورة الأولى التي للميل الجنوبي بجمع: م ع، ع ب، وفي الصورة الباقية التي للميل الشمالي تأخذ الفضل بينهما، ثم إذا حصلت قوس التقويم كان: ز م، الدائر في الصورة الأولى والثانية فضل ما بين: م ج، التقويم: و ز ج، التعديل وفي الصورة الباقية مجموعهما ومعلوم أنهما إذا تساويا كان الدائر: ج ز.

وأما عكس هذا العمل إذا طلب الارتفاع من الساعات فإن الدائر أو الباقي هو: ز م، فإذا أضيف إليه تعديل النهار في الأولى وأخذ فضل ما بينهما في سائر الصور حصل: ج م، وجيبه: ب م، وتأخذ فضل ما بينه وبين: ب ع، جيب تعديل النهار في الأولى والثانية وجمعهما في الباقية يحصل: م ع، بالمقدار الذي به نصف قطر المدار الجيب كله فإذا ضرب في جيب تمام ميل الشمس تحول: م ع، إلى مقدار الجيب كله للدائرة العظمى، ونسبته كما تقدم إلى: م س، جيب الارتفاع كنسبة جيب زاوية: س، إلى جيب زاوية: ج، وأمر الساعات من الدائر

في معرفة الماضي من النهار من قبل سمت الشمس أو عكسه

إذا عرفنا بعد سمت الشمس عن خط الاعتدال في وقت ما وأردنا معرفة ما مضى من النهار إلى ذلك الوقت، ضربنا جيب تمام السمّت في جيب تمام عرض البلد فيجتمع المحفوظ الأول فنقوسه ونلقي قوسه من تسعين ونأخذ جيب ما يبقى وهو المحفوظ الثاني ونقسم عليه جيب السمّت فيخرج جيب المطالع الوسطى، ثم نقسم جيب ميل الشمس على المحفوظ الثاني فما خرج نضربه في المحفوظ الأول ونقسم المجتمع على جيب تمام ميل الشمس فيخرج جيب التعديل، فإن كان ميل الشمس جنوبياً نقصنا هذا التعديل من المطالع الوسطى ومما بقي تعديل النهار فيبقى الدائر وإن كان سمت الشمس على خط الاعتدال كان المحفوظ الأول هو جيب تمام عرض البلد والمحفوظ الثاني جيب عرض البلد وكانت المطالع الوسطى هي التعديل نفسه فزدنا عليه تعديل النهار حتى يجمع الدائر، وإن لم يكن للشمس ميل لم يكن لها أيضاً تعديل نهار وكانت المطالع الوسطى هي الدائرة.

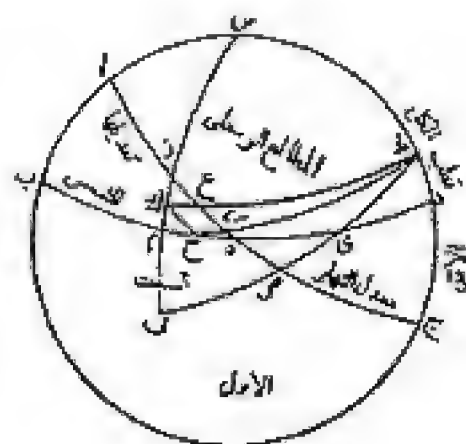
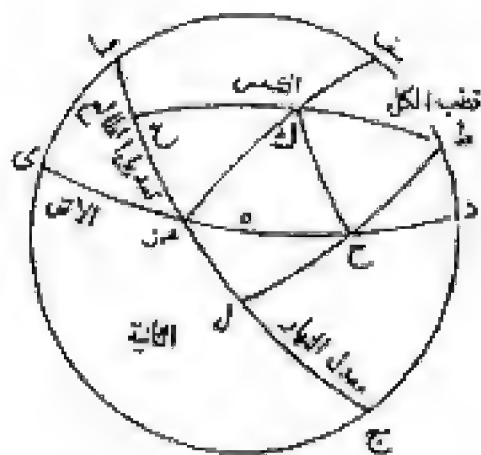
وإن كان ميلها شمالياً والسمت جنوبياً زدنا التعديل وتعديل النهار معاً على المطالع الوسطى فيجتمع الدائر، وإن كان الميل والسمت معاً في الشمال نظرنا إلى المطالع الوسطى فإن ساوت تعديل النهار كان التعديل هو الدائر وإن كانت أقل من تعديل النهار زدنا التعديل على فضل ما بينهما وإن كانت أكثر من تعديل النهار نقصنا فضل ما بينهما من التعديل فيحصل الدائر إن كان السمّت مأخوذاً من المشرق، وأما إن كان مأخوذاً من المغرب فالدائر في جميعها هو فضل ما بين الحاصل وبين قوس النهار، وقد تقدم تصييره ساعات.

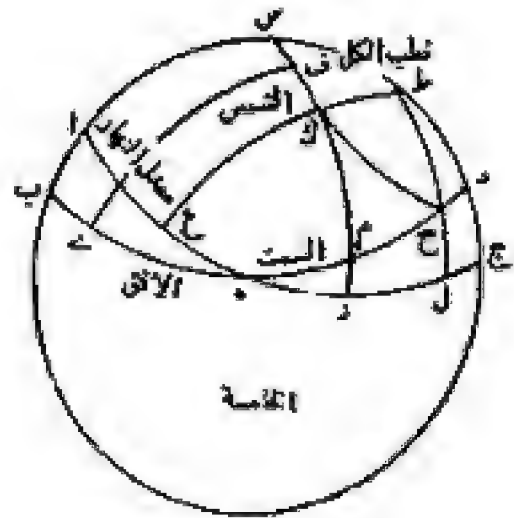
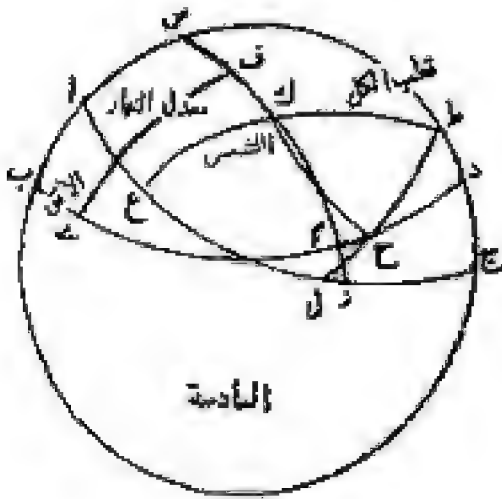
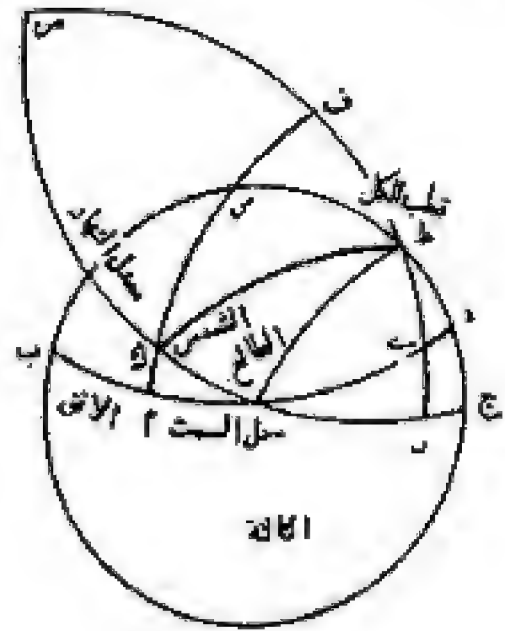
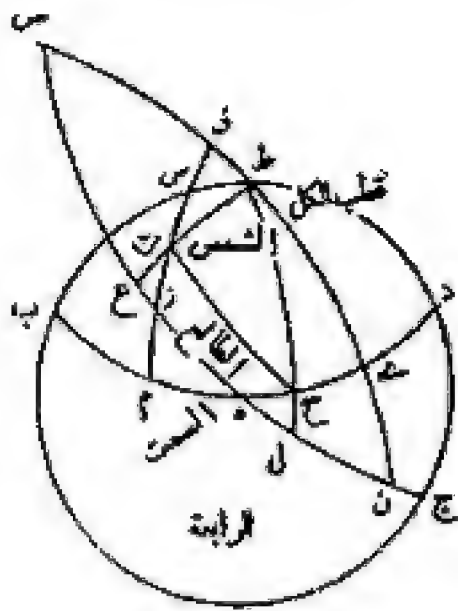
وأما عكس هذا الباب إذا عرف الدائر من الأزمان وأريد معرفة السمّت فإننا نأخذ فضل ما بين الدائر من أول النهار وبين نصف قوس النهار ونأخذ جيبه وسهمه، فأما الجيب فإننا نضربه في جيب تمام ميل الشمس ونحفظ المبلغ.

وأما السهم فإننا نلغيه من سهم نصف قوس النهار ونضرب الباقي في جيب

تمام ميل الشمس ثم في جيب تمام عرض البلد ونقوس ما يجتمع ونلقي قوسه من تسعين ونقسم المحفوظ على جيب ما يبقى فيخرج جيب نقوسه. نلقي قوسه من تسعين فيبقى جيب بعد السميت عن مطلع الاعتدال إن كان الدائر أقل من قوس نصف النهار وعن مغربه إن كان الدائر أكثر من نصف قوس النهار.

والبرهان على العمل الأول الذي لمعرفة الدائر من السميت: ا ب ج د، فلك نصف النهار و: ب ه د، الأفق على قطب: س، و: ا ه ج، معدل النهار على قطب: ط، وليكن الشمس على: ك، ودائرة الارتفاع المارة عليها: س ك م، فيكون: ه م، بعد سمتها، ودائرة الميل المارة عليها: ط ك م، فيكون: ك ع، ميلها والمدار الذي يجري عليه: ك ح فيكون: ح، مطلعها ويخرج: ط ح ل، فيكون: ه ل، تعديل نهارها والمطلع الوسطي: ه ز، و: ز ع، تعديلها وندير على قطب: ز، وبعده ضلع المربع دائرة: ص ط ق، فكل واحدة من قوسي: ي ف، ط ف، بمقدار تمام زاوية: ز، وجيبها هو المحفوظ الأول، وقوس: ص ف، بمقدار زاوية: ز، وجيبها هو المحفوظ الثاني ونسبة جيب: ي ه، تمام السميت إلى جيب: ي ف، كنسبة جيب هذا الربع إلى جيب: د ج، تمام عرض البلد فجيب: ي ف، المحفوظ الأول معلوم وجيب تمامه المحفوظ الثاني أيضاً معلوم، ونسبته أعني جيب: ص ف، إلى جيب: ص ز، الربع كنسبة، جيب: ه م، السميت إلى جيب: ه ز، المطالع الوسطي فهي معلومة ونسبة جيب: ص ف، المحفوظ الثاني إلى جيب: ف ز، الربع كنسبة جيب: ع ك، الحيلي إلى جيب: ك ز، وهو معلوم ونسبته إلى جيب: ع ز، تعديل المطالع كنسبة جيب: ك ط، تمام الميل إلى جيب: ط ف، المحفوظ الأول فالتعديل معلوم والمطالع المعدلة به: ه ع، معلومة والدائر مصححاً بتعديل النهار.





فالصورة الأولى للميل الجنوبي والثانية لعدم السميت والثالثة لعدم الميل والباقية للميل الشمالي، أما الرابعة فللسميت الجنوبي، وأما الخامسة فللسميت الشمالي وتعديل النهار أعظم من المطالع الوسطى والسادسة للسميت الشمالي وتعديل النهار أصغر منه.

وأما للعكس في معرفة السميت من الدائر فإن فضل ما بين الدائر وبين نصف قوس النهار هو بعد الشمس في المدار عن فلك نصف النهار.

ولنعد له بعض الصور المتقدمة التي استعمل فيها: م س ع، مثلث الوقت و: ط ك ح، النهار ويخرج: م ج، على موازاة: ع ح، فيقطع: ج ح، مساوياً لـ:

في معرفة الوقت من الليل بقياس الكواكب الثابتة

إن الذي تقدّم للشمس في مثل هذا المعنى لم يختلف في الأيام إلا من قبل اختلاف تعديل نهارها وسبب اختلافه اختلاف ميل مدارتها، وليس يُباينها الكوكب العديم العرض في شيء من تلك الأعمال البتة للزومه المنطقية.

وأما ذو العرض عنها فيختلف به درجات طلوعه وغروبه وتوسطه السماء حتى تغاير درجته ويحصل لبعضها من الميل ما يُزبي على الميل الأعظم ويكون قوس نهاره بحسبه، فمتى أقيم بعد الكوكب عن معدّل النهار مقام ميل درجة الشمس واستخرج به تعديل نهاره وسلك فيه من ارتفاعه أو سمته مثل ما تقدّم في الشمس منهما حصل أزمان الدائر من لدن طلوعه إلى وقت القياس وليسم دائراً أوسطاً، فأما الدائر المعدّل وهو الذي من أول الليل وطلوع الكوكب يكون ليلاً ويكون نهاراً، فمتى كانت درجة طلوعه فيما بين درجة الشمس وبين نظيرتها كان طلوع الكوكب بالنهار، ومتى كانت فيما بين نظير درجة الشمس إلى درجتها كان بالليل، وإن كان بالنهار أُلقيت مطالع درجة طلوعه في البلد من مطالع نظير درجة الشمس فيه ونقص ما يبقى من الدائر الأوسط فيبقى الدائر المعدّل، وإن كان بالليل أُلقيت مطالع نظير الشمس في مطالع درجة طلوعه فيه، وزيد ما يبقى على الدائر الأوسط فيجتمع الدائر المعدّل من أول الليل فحينئذ نحول إلى أي نوعي الساعات أريده، ومن أجل أن في الكواكب الثابتة ما يتأبّد ظهوره في بعض المساكن ولا يكون له درجة طلوع ولا قوس نهار فضلاً عن تعديله، وربما وقع للقياس على مثله ولتحديد الوقت بارتفاعه.

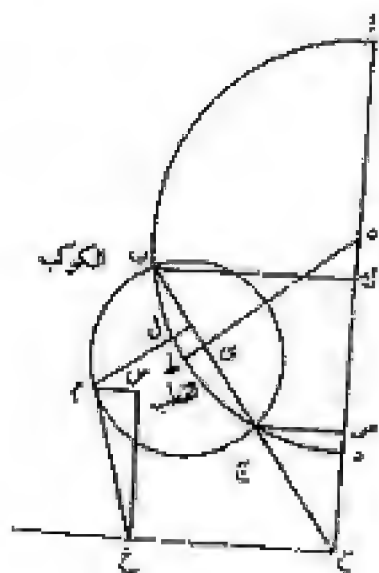
فليكن: ا ب ج د، نصف فلك تصف النهار و: ا د، خط الزوال و: ط، قطب الكل، وليكن مدار أحد الكواكب التي من هذا الجنس: ب م ج، ويصل المركز بالقطب بخط: ه ي ط، ويصل: ب ج، ويخرجه إلى أن يلقي خط الزوال

على: ح، وينزل عمودي: ب ك، ج ص، فيحصل منها مثلث النهار لذلك الكوكب على نوعين أحدهما: ب ك ح، من أعظم ارتفاعيه في فلك نصف النهار أعني: ج ب، وجيبه: ب ك، والآخر: ج ص ح، من أصغر ارتفاعيه فيه أعني: د ج وجيبه: ج ص، ونسبة كل واحد من هذين الجيبين إلى قطر المثلث الذي هو فيه كنسبة جيب تمام عرض البلد إلى الجيب كله كما قلنا مراراً، فكل واحد من: ب ح، ج ح، معلوم و: د، نصف قطر الدائرة هو جيب تمام ميل الكوكب فنفرض موضعه وقت قياس ارتفاعه: م، وجيب الارتفاع: م س، ومثلث الوقت: م س ع، وهو معلوم الأضلاع، لأن نسبة: م س، إلى: م ع، هي النسبة المذكورة في مثلث النهار، ويخرج: م ل، على موازاة: ع ح، فيكون: ب ح، معلوماً لأنه يساوي: م ع، ويبقى: ب ل، معلوماً لأنه إما زيادة: ب ح، على: م ع، وإما أن: ج ل، زيادة: م ع، على: ج ح، فيكون ب ل، فضل ما بين: ج ل، وبين: ل ج، ضعف جيب تمام ميل الكوكب لكن: ب ل، سهم قوس: ب م، التي بين الوقت وبين حصول الكواكب على فلك نصف النهار في المدار، ونسبة: ب ل، إلى: ب ي، على أن: ب ي، جيب تمام ميل الكوكب كنسبة: ب ل، إلى: د ب، على أن: ب ي، الجيب كله، فإذا حوّل إلى هذا المقدار عرف القوس من سهمهما وعرف الوقت بجانب الارتفاع، ومتى كان العمل بمثلث أصغر الارتفاعين حصل السهم: ج ل، والقوس: ج م.

فأما حسابه المجرد:

وهو أن يحصل تمام بعد الكوكب عن معادل النهار ثم يوضع عرض البلد في

مكانين وينقص تمام بعد الكوكب من أحدهما، فيبقى أصغر ارتفاعيه في فلك نصف النهار ويزاد على الآخر فيجتمع أعظم ارتفاعيه منه فيؤخذ جيب الذي يزداد العمل به ويقسم على جيب تمام عرض البلد فيخرج قطر المثلث، وكذلك تفعل بجيب ارتفاعه في الوقت فيخرج الترتيب ويؤخذ فضل ما بينه وبين هذا القطر، ونقسم على جيب تمام بعد الكوكب فيخرج سهم قوس تسمى المحفوظة فإن كان العمل بأعظم ارتفاعي الكوكب كانت المحفوظة هي ما بين الوقت وبين موافة الكوكب فلك نصف النهار باقياً إليه إن كان ارتفاعه المقيس شرقياً



وماضياً منه إن كان غربياً، وإن كان العمل بأصغرهما فالمحفوظة هي الماضي إن كان الارتفاع شرقياً والباقي إن كان الارتفاع غربياً، ثم يؤخذ مطالع درجة مصر الكوكب على وسط السماء في خط الاستواء ويزاد عليها القوس المحفوظة إن كانت للماضي وينقص المحفوظة منها إن كانت للباقي فيحصل بعد الزيادة أو النقصان مطالع درجة وسط السماء في خط الاستواء وقت القياس، ويزاد عليها تسعون وينقص من المبلغ مطالع نظير درجة الشمس في البلد، فيبقى الدائر من الأزمان من لدن أول الليل فيحول حيثنذ إلى الساعات.

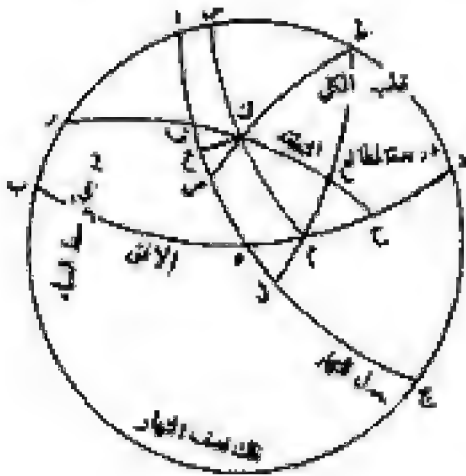
في استخراج الأوتاد الأربعة للوقت المعلوم بالمطالع

الأوتاد الأربعة هي ما وافى أفق البلد وفلك نصف نهاره من فلك البروج، فالموافى أفق المشرق هو وتد الطالع والموافى أفق المغرب هو وتد الغارب والموافى فلك نصف النهار هو وتد وسط السماء والموافى فلك نصف الليل هو وتد الأرض، فإذا كانت درجة وسط السماء في البرج العاشر من برج الطالع سمّوها الأوتاد قائمة وإن كانت في البرج التاسع منه سمّوها زائلة، وإن كانت في البرج الحادي عشر منه سمّوها مائلة.

وإذا تقزّر هذا من الصفة والتسمية ثم فرضت لنا ساعات ماضية من النهار وكان موضع الشمس معلوماً وأريد معرفة الطالع وباقي الأوتاد الثلاثة حول الساعات أزماناً فيضرب مستوياتها في خمسة عشر ومعوّجتها في أزمان ساعات درجة الشمس فيحصل الدائر فيها من الأزمان ونزيده على مطالع درجة الشمس في البلد فيجتمع مطالع درجة الطالع فيه، ونقوسها في مطالع البلد فيخرج من درج السواء درجة الطالع في برجه ونظيرتها درجة الغارب: ثم نزيد على مطالع درجة الطالع في البلد مائتين وسبعين زماناً، ونقوس المبلغ في مطالع خط الاستواء فتخرج درجة وسط السماء في برجها ونظيرتها درجة وتد الأرض، فإن لم تكن المطالع موضوعة الدرجات وكانت معمولة لبرج برج حولنا ما سارت الشمس في برجها إلى مطالعه في البلد، وزدنا الدائر عليها ثم نقصنا من الجملة مطالع برج الشمس إن وفت بها ثم مطالع البرج الذي يليه، ثم الثالث منه إلى أن ينتهي إلى ما لا يفي بمطالع البرج فيكون هو الطالع ونحوّل البقية إلى درج السواء فتكون درجاته وإن كانت الساعات المعطاة للوقت ماضية من الليل ضربنا معوّجتها في أزمان ساعات ليل درجة الشمس وهي أزمان ساعات نهار نظير درجة الشمس، ثم أقمنا هذا النظير مقام درجتها رفعنا به ما كنا فعلنا بالنهار بها بعينه حتى تحصل المطالب.

وليكن الأفق: ب ه د، وفلك نصف نهاره: ا ب ج د، ومعدل النهار: ا ه

ج، على قطب: ط، و: ز ك ح، من فلك البروج فيكون: ز، درجة وسط السماء
و: ح، درجة الطالع، ولتكن درجة الشمس: ك، وندير على قطب: ط، وعليها
مدار: م ك س، فيكون الدائر من قوس نهارها: م ك، ونخرج: ط م ل، ط ك
ص، فيكون: ل ص الدائر في معدل النهار لمشايعته: ك م، في المدار، ويخرج:
ك ع، على وضع الأفق أعني أن يكون زاوية: ك ع ص، مساوية لزاوية: م ه ل،
فيساوي: ع ص، ه ل، ويصير الدائر لأجل



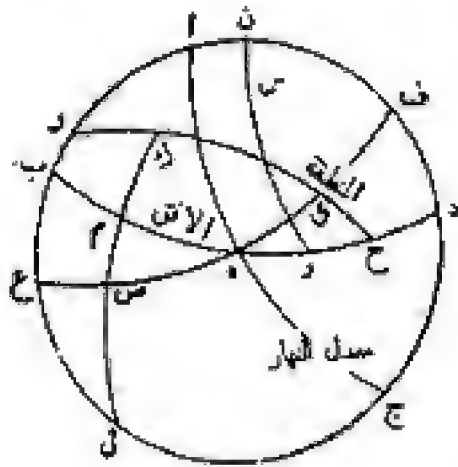
ذلك: ع ه، لكن: ف ع، مطالع درجة
الشمس في البلد لأن قوة: ك ع، قوة: م ه،
فإذا زدنا: ع ه، الدائر عليها اجتمع: ف ه،
لكن: ه، طالعة مع: ح، فبإزاء: ف ه، في
الجدول وهي مطالع درجة الطالع: ع، في
السواء، وإذا نقصنا من: ه، ربع دور انتهينا
إلى: ا، كما ينتهي إليها بزيادة ثلاثة أرباع
الدور على: ه، لكن فلك نصف النهار
لمروره على القطب هو أحد آفاق خط

الاستواء فبإزاء: ا، في جدول مطالعه درجة: ز، وكل واحد من معدل النهار
والأفق وفلك نصف النهار دوائر عظمى، فتقاطعها على الأنصاف ولذلك تكون
الدرجة الموافية أفق المغرب نظيره: ح، وبينهما نصف دور، وكذلك الموافية فلك
نصف الليل نظيره: ز، وإنما سميت البيوت التي هي الدرجات أوائل لها أوتاداً
لمعنى صناعة أحكام النجوم لأن أصحابها استدلوا بها على الثبات والمقام
فاشتهرت لذلك بهذا الاسم.

في استخراج الأوتاد بعرض إقليم الرؤية إذا عدت مطالع البلد

متى لم يكن عندنا مطالع معمولة لعرض بلدنا وأردنا معرفة درجات الأوتاد أخذنا فضل ما بين الماضي وبين نصف قوس النهار بالنهار والليل بالليل وحولناه إلى الأزمان، فإن كان الزمان الدائر للماضي أنقص من نصف قوس النهار أو الليل أو نقصنا الدائر بالنهار من مطالع درجة الشمس في خط الاستواء وبالليل من مطالع نظير درجتها فيه، وإن كان الدائر زيد زيادة عليها فيحصل مطالع درجة وسط السماء في خط الاستواء، فإذا قوسناها فيها خرجت الدرجة، وقد قلنا إن نظيرتها هي درجة وتد الأرض ثم يحتسب بمطالع درجة وسط السماء في خط الاستواء درج سواء ونزيد عليها تسعين درجة ونأخذ ميل المبلغ وسمي ميل الرؤية ونعرف جهته ثم نضرب جيب تمامه في جيب تمام ارتفاع درجة وسط السماء على فلك نصف النهار فيخرج جيب عرض إقليم الرؤية ثم نقسم على جيب تمامه جيب ميل الرؤية ونضرب الخارج من القسمة في جيب عرض إقليم الرؤية ونقسم المبلغ على جيب تمام ميل الرؤية فيخرج جيب القوس المحفوظة وينظر فإن كان ميل الرؤية شمالياً زدنا هذه القوس المحفوظة على درجة وسط السماء وإن كان ميل الرؤية جنوبياً نقصنا القوس المحفوظة من درجة وسط السماء ثم زدنا على الحاصل بعد الزيادة أو النقصان تسعين درجة فينتهي إلى درجة الطالع وقتئذ في بلدنا ونظيرتها هي درجة الغارب وقد حصلت الأوتاد الأربعة فتقدم أمام التعليل أمر عرض إقليم الرؤية ومعرفة على حدّه و: ا د، هو قوس عظمي فيما بين سمت الرأس وبين فلك البروج قائمة عليه فإنه نظير عرض البلد لأن هذه صفته مع معدل النهار ولذلك اشتركا في الاسم، ثم تميزا بالرؤية الموصوف بها فإن أكثر ما تعلق أمره بفلك البروج موصوف بالرؤية بسبب اختلاف المنظر واقتران زيادته ونقصانه بجانب دائرة عرض إقليم الرؤية دون جانبي فلك نصف النهار.

المحفوظة ويخرج: ي هـ، ك م، على استدارتهما إلى نقطتي: ع ل، فنسبة جيب: ل ص، المساوي ل: ك م تمام عرض إقليم الرؤية إلى جيب: ص ع، المساوي ل: هـ ي، ميل الرؤية كنسبة جيب: ل م، الربع إلى جيب: م ب، فـ: م ب، معلوم، لكنه مساو ل: هـ ح، ونسبة جيب: هـ ح، إلى جيب: ح ي، كنسبة جيب: هـ ص، تمام ميل الرؤية إلى جيب: ص م، عرض إقليم الرؤية: فـ: ح ي، المحفوظة معلومة، ومعلوم أن درجة: ح، إذا كانت شمالية كان ميل: هـ ي، أيضاً شمالياً، ووقعت نقطة: ك، من وسط السماء إلى جانب المشرق وأنها إذا كانت جنوبية كانت سائر ما ذكرنا بالعكس.



في تحويل الوقت والطالع من أفق آخر

البلدان المطلوب نقل الوقت والطالع من أفق أحدهما إلى أفق الآخر لا يخلو أن في عرضيهما وطوليهما من الاتفاق في أحدهما والاختلاف في الآخر والاختلاف في كليهما لأن الاتفاق فيهما معاً ممتنع، فأخذ نوعي القسم الأول أن يتفق عرضا البلدين ويختلف طولاهما فإن كان ما يعطاه في غربيهما أخذنا أزمان ما بين الطولين وحصتها من الساعات، فأما الساعات فإنها تزداد على ساعات الوقت فيتحول من الغربي إلى الشرقي، وأما الأزمان فإنها تزداد على مطالع درجة الطالع المعطى في البلد ونقوس المبلغ فيها، فيخرج الطالع وقتئذ من أفق البلد الشرقي.

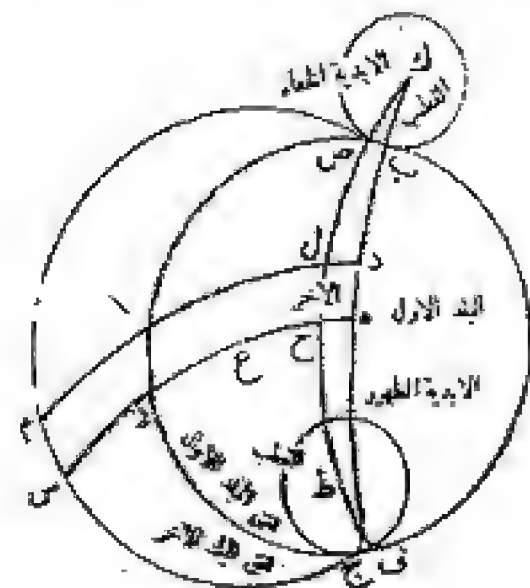
وإن كان ما يعطاه في غربيهما عكسنا الأمر فنقصنا بدل الزيادة والنوع الآخر أن يتفق طولا البلدين ويختلف عرضاهما فيكون أحدهما جنوبياً عن الآخر والآخر شمالياً عنه، فيجب أن يستخرج نصف قوس نهار ذلك اليوم في كليهما، ونأخذ الفضل بينهما فإن كان ما يعطاه في جنوبيتهما والشمس شمالية الميل زدنا ساعات بالفضل على الساعات وإن كان ما يعطاه في شماليتهما عكسنا الأمر فنقصنا ساعات الفضل من الساعات إذا كانت الشمس شمالية الميل وزدناها عليها إذا كانت جنوبية.

وأما نقل الطالع فهو بأن يؤخذ مطالع درجته في أحدهما أعني المعطى فيه ونقوس في مطالع الآخر المطلوب فيخرج درجة الطالع فيه، وأما القسم الثاني وهو اختلافهما في الطول والعرض معاً فيجب أن يستخرج في البلد المعطى فيه الوقت درجة وسط السماء، فإن كان غربياً عن الآخر زيد على مطالعها في خط الاستواء أزمان ما بين الطولين، وإن كان شرقياً نقصت منها فتحصل مطالع درجة وسط السماء في الآخر بمطالع خط الاستواء، ثم يزداد عليها تسعون زماناً ونقوس المبلغ في مطالعه بعد حفظه فتخرج درجة الطالع من أفقه، ثم تنقص مطالع درجة الشمس فيه بالنهار أو مطالع نظير درجتها فيه بالليل من المحفوظ فيبقى الدائر في ذلك البلد الآخر وتحويله إلى نوعي الساعات كما تقدم.

ولتقرير ذلك بالتصور نقول أما امتناع التساوي بين طولي البلدين مع تساوي

عرضيهما فمن جهة أن ذلك يؤدي فيهما إلى موضع واحد من الأرض ويكون البلدين فيه بالتحقيق موجب التركيب.

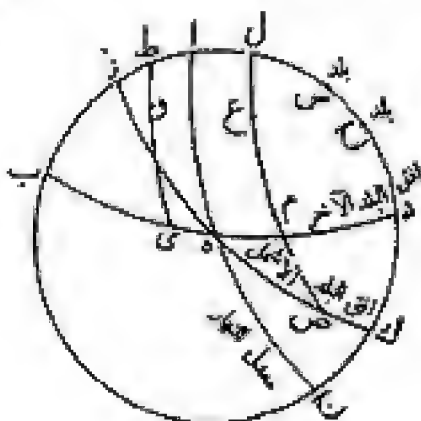
وأما العمل في النوع الأول من القسم الأول فليكن فيه أفق البلد الغربي: أ ب ج، وفلك نصف نهاره: ك ه، ط ج، و: د ل م، من معدل النهار على قطبي: ط ك، والدائرة الأبدية الظهور فيه: ج ف، والأبدية الخفاء: ص ب، والمدار العاز على سمت الرأس في البلدين: ه ز س، وسمت الشرقي منهما: ح، وفلك نصف نهاره: ك ح، ط ف، وأفقه: ص س ف، ولانفاق العرضين يتساوى: ه ز، ح س، فيبقى بعد إلقاء المشترك: ه ح، مساوياً ل: ز س، فما بين الطلوع فيهما مساوٍ لما بين نصف النهار فيهما، وليكن الدائر في البلد الغربي: ز ع، فيكون في الشرقي: ع س، بزيادة: ز س، المساوي لما بين الطولين كما أن الدائر في الشرقي إذ هو: ع س، وهو في الغربي: ع ز،



بنقصان: ز س، ما بين الطولين، فأما ما بين مطالعي الظالمين من أقيبهما في وقت واحد فهو: ا م، ويكتفي بمطالع أحدهما في الاستعمال فإن العرض واحد، وأما المذكور في النوع الثاني منه فإن البلدين المتقفي الطول لا محالة تحت فلك نصف نهار واحد وأكثرهما عرضاً شمالياً عن الآخر وأقلهما عرضاً جنوبياً عنه.

فليكن فلك نصف النهار العاز عليهما: ا ب ج د، ومعدل النهار: ا ه ج، وأفق أقلهما عرضاً: ب ه د، على قطب: س، وأفق أكثرهما عرضاً: ز ه ك، على قطب: ح، فبلد: ح، شمالي عن: س، وبلد: س، جنوبي عن: ح، ونفرض: ل م ص، مداراً شمالي الميل فنصف قوس نهاره في بلد: س، هو: ل م، وفي بلد: ح، ل م ص، وفضل ما بينهما: م ص، ولنفرض الدائر في بلد: س، الجنوبي: م ع، فيكون بلد: ح، الشمالي: ص ع، بزيادة: م ص، فضل ما بين نصفي قوس النهارين كما أن الدائر في الشمالي إذا كان: ص ع، فهو في الجنوبي: م ع، بنقصان ذلك الفضل ثم لنفرض: ط ي، مداراً جنوبي الميل، فيكون فضل ما بين نصفي قوسي النهارين فيه لذيتك البلدين: ي، فإذا كان الدائر في الجنوبي: ي،

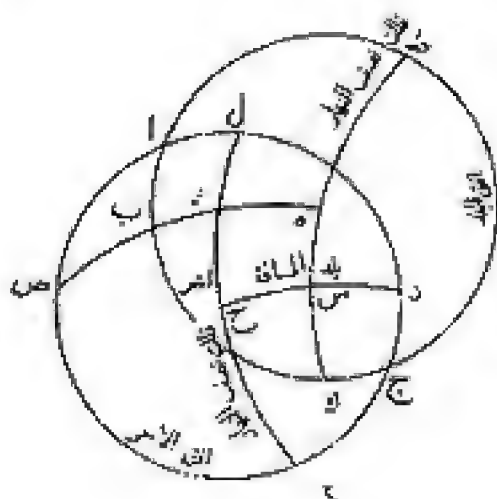
وكان في الشمالي فد: و، لنقصان الفضل على عكس الحال في المدار الشمالي الميل، وجميع البلاد المتفقة الأطوال كم كانت فإن آفاقها بأسرها تتقاطع على نقطة: ه، فلا يختلف فيها طلوع نقطتي الاعتدالين وغروبهما كاختلاف ما سواهما.



وأما القسم الثاني فليكن له: ا ب ج، أفق بلد: س، وفلك نصف نهاره: ط س ك، وبلد آخر على: ح، يخالفه في الطول والعرض وأفق: ا ص م ج، وفلك نصف نهاره: ل ح

م، ومعدل النهار: ه ص، وكما أن: س ح، المسافة بينهما مركبة من الطول والعرض كذلك اختلاف الطلوع فبهما، والغروب مركب من المجردين اللذين وصفنا ويتعذر تحصيله، فلذلك نقصده من مأتي آخر وهو أن: ه، في بلد: س، ينتهي مطالع درجة وسط السماء في خط الاستواء، وإذا زيد عليها ربع دور انتهى إلى: ب، الذي هو منتهى مطالع درجة الطالع من أفق هذا البلد وكذلك: ز، ينتهي مطالع درجة وسط السماء في بلد: ح، ومن مطالع خط الاستواء: و، ص، الذي على بعد ربع دور منه مطالع درجة الطالع من أفق بلد: ح، فيما بين المطالعين البلديين: ص ب، وهي التي بها يختلف الوقت، وإذا قوس كل واحد منهما في مطالع بلده خرجت درجة الطالع فيه.

ويجب أن يعلم أن ما بين وسط السماء في البلدين أبداً: ه ز، بقدر الطولين، فأما الطالع فإنه يختلف فيهما بالتقدم مرة والتأخر أخرى إلا عند نقطتي:



ا ج، أعني تقاطعي الأفقين فإذا اتفق عليهما فلك البروج كان الطالع واحداً في البلدين وإن بعدت بينهما الشقة، ويخرج: ح س، على استدارته إلى: د، فتكون نقطتا التقاطع على تربيعة: د، ونظيرتها.

وأما معرفة نقطة: د، فهي بباب سمت القبلة أولى وتأخيرها إليه أصوب.

في صفة قبة الأرض واستخراج طالعها

إذا أردنا معرفة الطالع بقبة الأرض من طالع بلد معلوم الطول والعرض أخذنا فضل ما بين طول البلد مأخوذاً من المغرب وبين تسعين، فإن كان طول البلد أقل من تسعين زدنا الفضل على مطالع درجة الطالع فيه وإن كان أكثر من تسعين نقصنا الفضل منها، ثم قوسنا الحاصل بعد ذلك في مطالع خط الاستواء فيخرج من درج السواء درجة الطالع بالقبة وفي عكسه إذا كان الطالع بالقبة معلوماً، وأردناه لبلد نقصنا الفضل المذكور من مطالع درجة الطالع بالقبة في خط الاستواء إن كان طول البلد أقل من تسعين وزدناه عليها إن كان أكثر، ثم قوسنا الحاصل في مطالع ذلك البلد فتخرج درجة الطالع فيه، والقبة اسم وضعي أوقع على منتصف ما يلاصق الربع المسكون من خط الاستواء.

فليكن لهذا الموضوع أفق البلد المفروض: ا ب ج د، ومعدل النهار: ج ا ك، على قطب: ط، وفلك نصف النهار: ب ه د، وفلك البروج: ح ي، فيكون درجة الطالع: ط، و: ا، منتهى مطالعها في البلد، وليكن طوله أولاً أقل من تسعين فنفرض الفضل بينهما: ه ز، ويخرج: ط ز، فيكون نصف نهار القبة، ونقدر: ز ك، ربعاً ونجيز عليه: ط ي ك، من آفاق خط الاستواء فيكون: ي، درجة الطالع بالقبة، و: ك، منتهى مطالعها في خط الاستواء لكن كل واحد من: ه ا، ز ك، ربع دائرة فيبقى: ا ك، مساوياً ل: ه ز، الذي هو فضل ما بين الطول وبين التسعين، فإذا زدناه على: ا، انتهينا إلى: ك، ونقوسه في مطالع خط الاستواء يكون على أفق: ط ي ك، و: ب ه، يخرج: ي، طالع القبة، ثم ليكن طول البلد أكثر من تسعين فيكون نصف نهار القبة بحسبه: ط ل، و: ل م، ربع كما أن: ه ا، ربع فيبقى: ل ه، مساوياً ل: م ا، فإذا نقصنا الفضل من: ا، منتهى مطالع الطالع في البلد انتهينا إلى: م، مطالع طالع القبة ونقرسها على أفق خط الاستواء يخرج: س، درجة الطالع وعكس العمل من هذه ظاهر.

فأما هذه القبة فيوهم اسمها أنها أرفع موضع في الأرض وإن سائر المواضع منخفضة عنه إلا أن من تحقق أن مركز العالم هو حقيقة السفلى وأن الانتقال تنزع

اليونانيين في المبدأ، وذلك أن نهاية ربع الدور من عند الجزائر المخالطات يقع عن
غرب نيسابور بقريب من ثلاثين فرسخاً وليس في جنوبها إلا مدن فارس والأهواز.
وأما نهاية الربع من عند الساحل فإنه يقع قريباً من سجستان ومن قصد أرض
السند منها لم يلزم في مسيره خط نصف النهار بل ينحرف عنه إلى المشرق كثيراً
إلى أن يوافي بلد المنصورة، ثم المسافة بعد ذلك إلى مدينة أوزين شرقية في أكثر
الأمر، والتسعون بكلا الرأيين بعيدة عن الخط الذي عليه أوزين، ويفضي إلى القبة
المسماة لك وإن كل الرأي المأخوذ من الساحل إليها أقرب.

تم الجزء الأول

المشتمل على المقالات الأربع الأولى من القانون المسموعي

لأبي الريحان البيروني

ويتلوه الجزء الثاني أوله المقالة الخامسة

فهرس محتويات الجزء الأول

٣	..... تقديم
١١	..... ترجمة البيروني
٧٩	..... مقدمة المؤلف
٨٣ فهرست مقالات القانون المسعودي

المقالة الأولى من القانون المسعودي

	الباب الأول: في الإخبار عن هيئة الموجودات الكلية في العالم بإجمال
٩٥	..... وإيجاز للتوطئة
٩٧	..... الباب الثاني: في ذكر الدلائل على مبادئ الصناعة باختصار وإيجاز
	الباب الثالث: في اقتصاص الدوائر السماوية وصفة ألقابها للتعريف
١١٤	..... في الاستعمال
١٢٠	..... الباب الرابع: في تحديد الأيام والليل منها والنهار
١٢٣	..... الباب الخامس: في ذكر الشهر والسنة الطبيعيين والوضعيتين
١٢٤	..... الباب السادس: في ذكر سني الأمم وشهورهم مُرسلة ومعللة
١٢٨	..... أصحاب سنة القمر
١٢٨	..... أصحاب سنة الشمس
١٣٠	..... الباب السابع: في أنواع الأيام وما تُحلل اليوم إليه وضعاً
١٣٢	..... الباب الثامن: في تحويل هذه الأجزاء من جنس إلى آخر
١٣٥	..... الباب التاسع: في جماعة السنين المطلقة التي بسبب الكثرة وغيرها
١٣٧	..... الباب العاشر: في الجماعات التي بسبب كبس السنين الشمسية

الباب الحادي عشر: في الجماعات التي بسبب كس السنين القمرية ١٤٠

المقالة الثانية

من القانون المسعودي

الباب الأول: في نقل التواريخ الثلاثة بعضها إلى بعض ١٤٥

معرفة أوائل سني الهجرة في أيام الأسبوع ١٤٥

معرفة أوائل شهور العرب في أيام الأسبوع ١٤٥

معرفة أوائل سني الهجرة وشهور العرب بالجدول ١٤٥

جدول أوائل شهور العرب ١٤٦

معرفة أوائل سني يزديرد في أيام الأسبوع ١٤٧

معرفة أوائل شهور الفرس ١٤٧

معرفة أوائل سني يزديرد وشهور الفرس بالجدول ١٤٧

جدول أوائل شهور الفرس ١٤٧

معرفة أوائل سني الإسكندر في أيام الأسبوع ١٤٨

معرفة أوائل شهور السريانيين ١٤٨

معرفة السنة السريانية كيسة هي أم مطلقة ١٤٨

معرفة أوائل سني الإسكندر وشهور السريانيين بالجدول ١٤٨

يسط تاريخ الهجرة أياماً ١٥٤

يسط تاريخ يزديرد أياماً ١٥٥

يسط تاريخ الإسكندر أياماً ١٥٥

يسط التواريخ الثلاثة أياماً بالجدول الجامع ١٥٥

الضرب الثالث وهو طي أيام التواريخ وتصويرها سنين شهور ١٦٠

طي أيام التواريخ بالجدول الجامع ١٦٠

الباب الثاني: في تمييز ما يفرض من التواريخ مختلط الأجزاء ١٦٢

الباب الثالث: في ذكر تخاليف في التواريخ الثلاثة المستعملة

تنحل منها الشبهة العارضة فيها ١٦٥

الباب الرابع: في تواريخ آخر غير الثلاثة المستعملة في هذه الصناعة ١٦٩

معرفة تاريخي بختنصر وفيلفس من تاريخ يزديرد ١٦٩

- معرفة تاريخهما من تاريخ الهجرة ١٦٩
 معرفة تاريخهما من تاريخ الإسكندر ١٧٠
 معرفة تاريخي أغسطس ودرقلطيانوس ١٧٠
 معرفة تاريخ المجوس من تاريخ يزديجرد ١٧٠
 معرفة كيسة المعتضد من تاريخ يزديجرد ١٧١
 معرفة تاريخها من تاريخ الهجرة ١٧١
 معرفة تاريخها من تاريخ الإسكندر ١٧١
 الباب الخامس: في سائر التواريخ المشهورة بعد المذكورة قبيل ١٧٦
 تفرق الكلمة وتحزب الناس أحزاباً دعت إلى الرياسة والتملك ١٧٨
 انتظام الأمر بملوك الكلدانيين النازلين أرض بابل قبل الطوفان ١٧٩
 الطوفان في ستمائة لنوح الأب العاشر والآباء بعده إلى وقت الملوك ١٧٩
 الباب السادس: في تواريخ الهند واستخراجها من التواريخ الثلاثة
 واستخراج الثلاثة منها ٢٠٢
 الباب السابع: في سني اليهود وشهورهم وأعيادهم واستخراجها والتواريخ الثلاثة
 بعضها من بعض ٢٠٧
 معرفة ميلاد السنة بالجدول ٢٠٨
 معرفة تاريخ اليهود من أحد التواريخ الثلاثة ٢٢١
 معرفة أحد التواريخ الثلاثة من قبل تاريخ اليهود ٢٢١
 الباب الثامن: في استخراج صوم النصارى ٢٤١
 الباب التاسع: في صيام النصارى وأعيادهم (وذكرينهم) ٢٤٩
 الباب العاشر: في الأيام المعظمة في الإسلام من شهور العرب ٢٦٢
 الباب الحادي عشر: في أعياد الفرس وأيامهم المشهورة في مجوسيتهم ٢٦٥
 الباب الثاني عشر: فيما لغيرهم من أمثاله وإن لم يتحقق تحقيق أشكاله ٢٧١

المقالة الثالثة

من القانون المسعودي

- الباب الأول: في أمهات الأوتار واستخراجها ٢٧٧
 معرفة وتر الثالث ٢٧٧

٢٧٧	معرفة وتر الربع
٢٧٧	معرفة وتر الخمس
٢٧٧	معرفة وتر السدس
٢٧٧	معرفة وتر السبع
٢٧٨	معرفة وتر الثمن
٢٧٨	معرفة وتر التسع
٢٧٨	معرفة وتر العشر
٢٧٨	مقدمة لأرشميدس مبرهنة بغير برهانه
٢٨٣	الباب الثاني: في نوابح أمتهات الأوتار المقدم ذكرها فيما قبل
٢٨٣	معرفة وتر تنمة كل قوس معلومة الوتر إلى نصف الدائرة
٢٨٣	معرفة وتر ضعف كل قوس معلومة الوتر
٢٨٣	معرفة وتر نصف قوس معلومة الوتر
	معرفة وتر ربع القوس المعلومة الوتر وأوتار ما بعده من تمتها
٢٨٣	وما يؤدي إليه التنصيف
٢٨٤	معرفة وتر تفاضل كل قوسين معلومتي الوتر ووتر مجموعهما
٢٨٧	الباب الثالث: في التمثل لاستخراج وتر التسع
	الباب الرابع: في التمثل لاستخراج وتر الجزء الواحد من ثلاثمائة
٢٩١	وستين جزءاً
٢٩٨	الباب الخامس: في النسبة التي بين القطر وبين الدور
٣٠٠	الباب السادس: في اختيار عدد القطر يكون تقطيع الأوتار بحسبه
٣٢٠	الباب السابع: في التجيب والتقويس
٣٢٠	تفتيح القوس
٣٢٠	تجيب القوس على الرسم المعهود
٣٢٠	تدقيق التجيب
٣٢١	تقويس الجيب على الرسم المعهود
٣٢١	تدقيق التقويس
٣٢١	تسهيم القوس
٣٢١	تقويس السهم

الباب الثامن : في أظلال الأشخاص في الضياء وتعريف أنواع الظل

..... واستعماله	٣٢٤
..... معرفة قطر الظل	٣٢٦
..... معرفة الارتفاع من الظل المستوي	٣٢٦
..... معرفة الظل المستوي من الارتفاع	٣٢٧
..... معرفة الارتفاع من الظل المعكوس	٣٢٧
..... معرفة الظل المعكوس من الارتفاع	٣٢٧
..... معرفة الظل المستوي من ظل السلم	٣٢٧
..... معرفة الظل من قبل الارتفاع بالجدول	٣٢٧
..... تدقيق الظل	٣٢٨
..... معرفة الارتفاع من قبل الظل بالجدول	٣٢٨
..... جدول الأظلال	٣٢٩
..... تعميم العمل المدقق في جميع الجداول	٣٣٨
..... الباب التاسع : في الشكل القطاع الكروي والنسب الواقعة بين جيوبه	٣٤٠
..... الباب العاشر : في النسب الواقعة في القطاع بين الجيوب والأظلال	٣٤٣

المقالة الرابعة

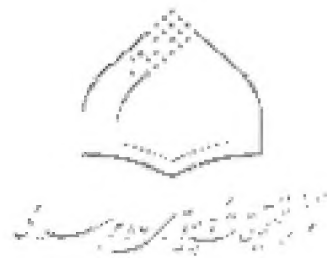
من القانون المسعودي

الباب الأول : في مقدار زاوية تقاطع معدل النهار مع منطقة البروج

..... وهو الميل الأعظم	٣٤٧
..... الباب الثاني : في تقطيع الميل الأعظم ومعرفة حصص درجات البروج منه	٣٥٢
..... الباب الثالث : في مطالع خط الاستواء مع فلك البروج وعكسها	
..... بالحساب والجداول	٣٦٠
..... الباب الرابع : في استخراج بعد الكواكب ذي العرض عن معدل النهار	٣٧٢
..... الباب الخامس : في معرفة الدرجة التي تمر مع الكوكب ذي العرض	
..... على خط وسط السماء	٣٧٥
..... الباب السادس : في معرفة درجة الكوكب وعرضه من قبل بعده	
..... عن معدل النهار ودرجة مجرّه إذا عرفا بالرصد	٣٧٨

الباب السابع : في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الطالعة الغاربة	
على فلك نصف النهار	٣٨١
الباب الثامن : في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الأبدية الظهور فيها	
على فلك نصف النهار	٣٨٣
الباب التاسع : في معرفة عروض البلدان من ارتفاعات الأشخاص	
في أفلاك نصف نهارها وفلك نصف نهار بلد آخر معلوم العرض	٣٨٦
الباب العاشر : في معرفة الارتفاع في فلك نصف النهار	٣٨٨
جدول لعرض غزة	٣٨٩
الباب الحادي عشر : في معرفة ظل نصف النهار	٣٩٨
حسابه	٣٩٩
الباب الثاني عشر : في سعة المشارق والمغارب واستخراجها	
ومعرفة عرض البلد منها	٤٠٩
الباب الثالث عشر : في معرفة سمت من قبل الارتفاع	٤١١
الباب الرابع عشر : في معرفة الارتفاع من قبل سمت	٤١٤
الباب الخامس عشر : في معرفة خط نصف النهار بعدة طرق وتصحيحه	٤١٦
الباب السادس عشر : في معرفة عروض البلدان وميل الشمس من قبل	
ارتفاعين لها متواليين مع سمتيهما	٤٢١
الباب السابع عشر : في تعديل النهار وقوسي النهار والليل	
ومعرفة عرض البلد منه	٤٢٤
الباب الثامن عشر : في مطالع البروج ومغاربها في البلاد	٤٢٧
الباب التاسع عشر : في درجة طلوع الكواكب وغروبها	٤٣٨
الباب العشرون : في معرفة الماضي من النهار من قبل ارتفاع الشمس	
وعكس ذلك	٤٤٢
وفي عكس هذا العمل	٤٤٢
الباب الحادي والعشرون : في معرفة الماضي من النهار من قبل سمت الشمس	
أو عكسه	٤٤٥
الباب الثاني والعشرون : في معرفة الوقت من الليل بقياس الكواكب الثابتة	٤٤٩

- الباب الثالث والعشرون: في استخراج الأوتاد الأربعة للوقت المعلوم بالمظالع .. ٤٥٢
- الباب الرابع والعشرون: في استخراج الأوتاد بعرض إقليم الرؤية إذا عذمت
مظالع البلد ٤٥٤
- الباب الخامس والعشرون: في تحويل الوقت والظالع من أفق آخر ٤٥٧
- الباب السادس والعشرون: في صفة قبة الأرض واستخراج ظالعها ٤٦٠





طبع فہم مطابع دار الکتب العلمیۃ

جسر المطار - سنٹر الساحل التجاري

هاتف: ۸۱۸۲۸۷ - ۸۴۸۴۸۶ - ۹۶۶۱

بکیریت - بیگان